No.1 бестселлер
Третье издание

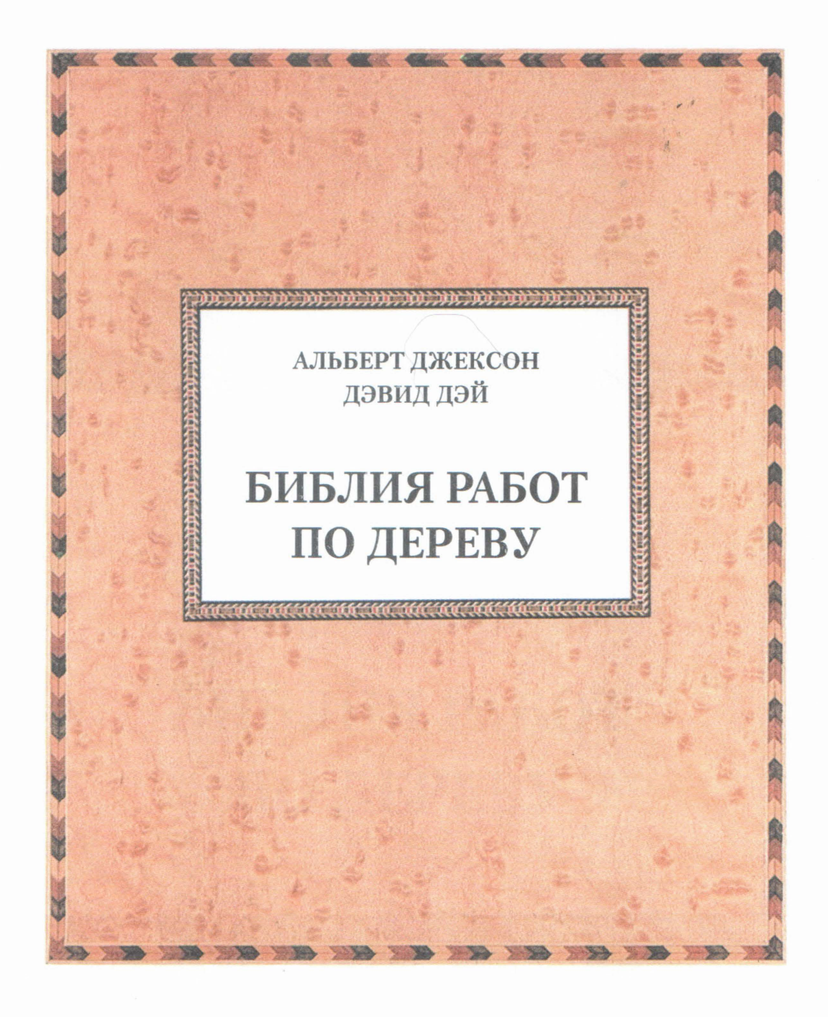
А. Джексон, Д. Дэй

# БИБЛИЯ РАБОТ ПО ДЕРЕВУ

## САМОЕ ПОЛНОЕ РУКОВОДСТВО

ОТ АВТОРОВ ЗНАМЕНИТОГО БЕСТСЕЛЛЕРА «МАСТЕР ЗОЛОТЫЕ РУКИ»

**ПРОСТО • НАГЛЯДНО • АВТОРИТЕТНО**


АЛЬБЕРТ ДЖЕКСОН
ДЭВИД ДЭЙ
БИБЛИЯ РАБОТ
ПО ДЕРЕВУ

АЛЬБЕРТ ДЖЕКСОН
ДЭВИД ДЭЙ

# БИБЛИЯ РАБОТ ПО ДЕРЕВУ

Москва
АСТ • Кладезь

УДК 684 (031)
ББК 37.13я2
Д40

Albert Jackson and David Day

The Complete Woodworker's Manual

Originally published in English by HarperCollins Publishers Ltd.

Печатается с разрешения издательства HarperCollins Publishers Limited

Серия «Мастер Золотые руки»

Перевод с английского Ю.Е. Суслова



Подписано в печать 22.01.2015
Формат 84x108/16. Усл. печ. л. 33,6
Доп. тираж 3000 экз. Заказ № ВЗК-00235-15.

Общероссийский классификатор продукции
ОК-005-93, том 2; 953000 – книги и брошюры

**Джексон, Альберт**
Д40 Библия работ по дереву / А. Джексон, Д. Дэй; пер. с англ. Ю.Е.Суслова.– Москва: АСТ: Кладезь, 2015. – 320 с. [ил.] – (Мастер Золотые руки).

ISBN 978-5-17-086290-0

Библия работ по дереву наиболее всеобъемлющая современная книга по деревообработке. Начиная с сырья, в ней раскрываются свойства основных пород хвойных и широколиственных деревьев, приводятся основы проектирования мебели.

Профессиональные эскизы иллюстрируют базовые принципы конструкций стульев, столов, шкафов и позволяют выбрать оптимальные соединения для данного изделия и наиболее эффективный порядок сборки.

**УДК 684 (031)**
**ББК 37.13я2**

**ISBN 978-5-17-086290-0**



12+

*Популярное издание*

**Альберт Джексон**
**Дэвид Дэй**

**Библия работ по дереву**

Технический редактор *Е. Кудиярова*
Ответственный корректор *И. Цулая*

ООО «Издательство АСТ»
129085, Москва, Звездный бульвар, д.21, строение 3, комната 5

Отпечатано с готового электронного оригинал-макета
в ОАО «Первая Образцовая типография»,
филиал «Дом печати - ВЯТКА»
610033, г. Киров, ул. Московская, 122.

# ВВЕДЕНИЕ

В повседневной жизни мы непрерывно связаны с изделиями из дерева и деревянными конструкциями. Строения, в которых мы живем и работаем, частично или полностью созданы из древесины; мы едим, спим и работаем, используя деревянную мебель и предметы обихода; наши дети играют в деревянные игрушки, и мы, взрослые, укрепляем свое здоровье с помощью деревянного спортивного оборудования и снарядов или игровых досок с фигурами. Короче говоря, древесина настолько обыденна, что мы принимаем все это как само собой разумеющееся. И все же, как только ее особая красота раскрывается мастеру, работающему лезвием или резцом, древесина уже не воспринимается как заурядный материал, а обретает качества произведения искусства. Дереву присущи особые свойства, каких нет ни у одного другого материала: прикосновение к нему вызывает приятные и теплые ощущения, а богатство цвета и фактуры – настоящая отрада для глаз. И действительно, сама природа дерева такова, что оно придает уникальность каждому изделию, чего нельзя сказать даже о благородных металлах. Вместе со всеми неравнодушными людьми, связанными с работой по дереву, мы отчетливо понимаем, что в настоящее время сокращаются площади лесов и исчезают некоторые виды деревьев. Должны быть приняты неотложные и ответственные меры по охране того, что пока остается от тропических лесов, и по восполнению количества некоторых пород, относящихся к твердым сортам древесины, которые, к сожалению, год от года становятся в различных регионах все более редкими. Возникла настоятельная необходимость предпринять соответствующие действия по защите и восполнению источников нашего драгоценного сырья, чтобы будущие поколения унаследовали мастерство обработки древесины и имели те же уникальные возможности работы с деревом, которыми сегодня пользуемся мы. Выражаем свою признательность всем лицам и организациям, поддерживающим высказанные идеи.

*Альберт Джексон, Дэвид Дэй*

# СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1

# ДРЕВЕСИНА КАК СЫРЬЕ

*Разнообразие цвета и структуры, физических свойств жесткости и гибкости, а также прочности в соотношении с весом придают каждой породе дерева свой собственный характер, что, с одной стороны, создает проблемы, а с другой – является источником вдохновения для творчески настроенного мастера по деревообработке. Древняя история деревообработки отражается в проектировании и конструировании зданий и мебели в течение многих веков, и все же, несмотря на традиционные связи с прошлым, дерево в настоящее время остается современным материалом. Сегодня оно используется, как никогда, широко, а благодаря современным промышленным методам новые композитные материалы на древесной основе постоянно совершенствуются – и это продолжает расширять область применения дерева. Примеры мягких хвойных и твердых лиственных пород со всего мира и произведенных из них материалов в виде шпона и искусственных досок с их характеристиками проиллюстрированы на последующих страницах.*

# КАК РАСТУТ ДЕРЕВЬЯ

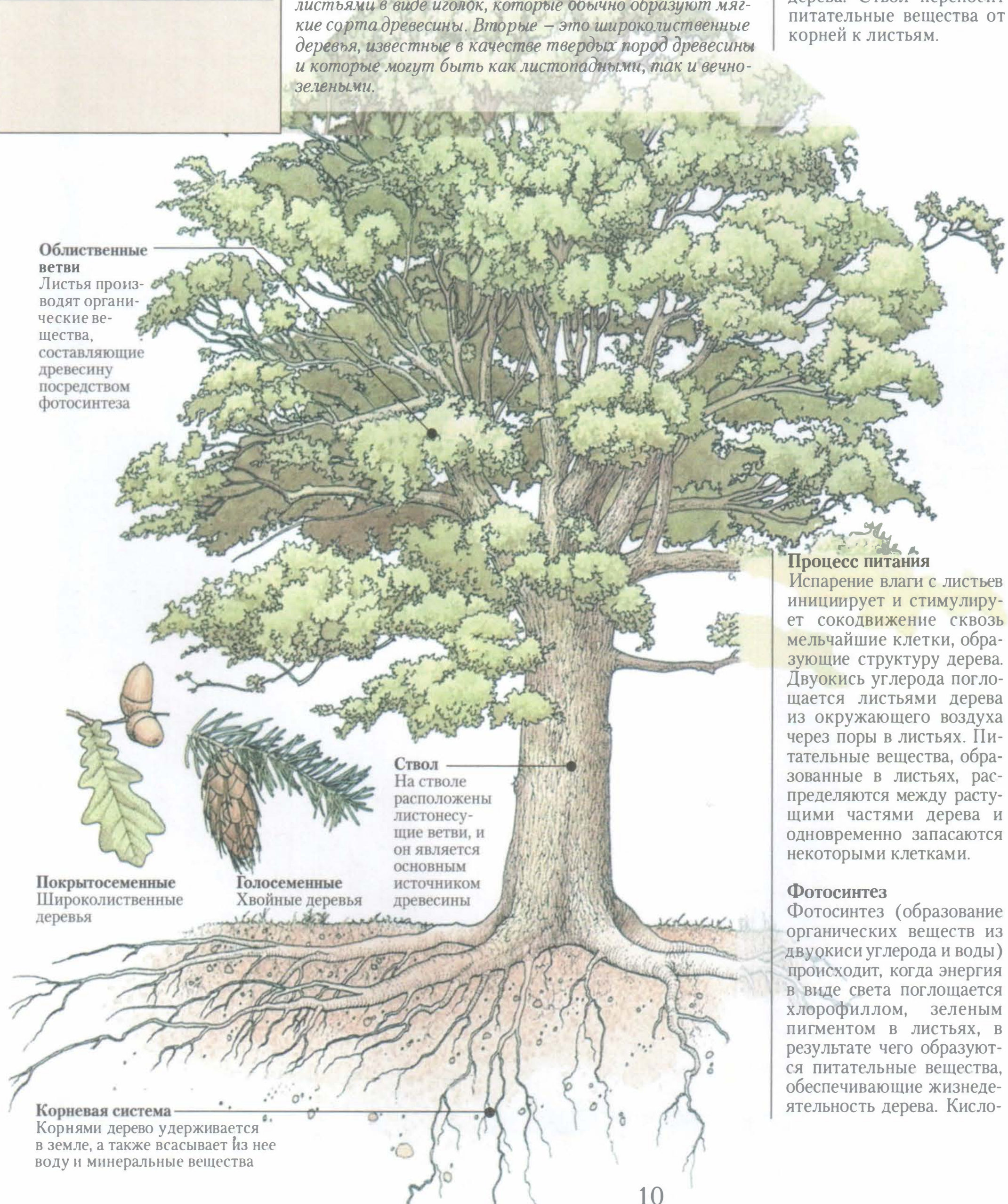
*Деревья, без сомнения, являются источником благосостояния, но ценность их не аналогична золоту, хотя можно утверждать, что древесина так же прекрасна и притягательна, как любой благородный металл. Огромная ценность дерева состоит в том, что это – возобновляемый ресурс. К тому же и исторически никакой другой материал не показал себя таким легко приспособляемым и неизмеримо полезным человечеству, как древесина с ее бесконечным разнообразием видов и применений.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



## ЖИВОЕ ДЕРЕВО

*Для того чтобы понимать свойства древесины и как ее обрабатывать, небесполезно разобраться в том, как растут деревья.*
*Деревья составляют важную часть царства растений, известную как подцарство Spermatophyta (семенные растения). Оно подразделяется на отделы Gymnospermae – голосеменные и Angiospermae – покрытосеменные. К первым относятся хвойные деревья с листьями в виде иголок, которые обычно образуют мягкие сорта древесины. Вторые – это широколиственные деревья, известные в качестве твердых пород древесины и которые могут быть как листопадными, так и вечнозелеными.*




### Строение дерева

Типичное дерево имеет основной стебель, известный под названием ствол, который несет ветви с листьями. Корневая система удерживает дерево в почве и всасывает воду и минеральные вещества для поддержания жизни дерева. Ствол переносит питательные вещества от корней к листьям.

### Процесс питания

Испарение влаги с листьев инициирует и стимулирует сокодвижение сквозь мельчайшие клетки, образующие структуру дерева. Двуокись углерода поглощается листьями дерева из окружающего воздуха через поры в листьях. Питательные вещества, образованные в листьях, распределяются между растущими частями дерева и одновременно запасаются некоторыми клетками.

### Фотосинтез

Фотосинтез (образование органических веществ из двуокиси углерода и воды) происходит, когда энергия в виде света поглощается хлорофиллом, зеленым пигментом в листьях, в результате чего образуются питательные вещества, обеспечивающие жизнедеятельность дерева. Кислород, как побочный продукт этого процесса, выделяется в атмосферу.

### Структура древесины

Древесина – это масса трубчатых целлюлозных клеток, связанных вместе органическим веществом под названием лигнин. Клетки отличаются по размеру и форме, но в целом они длинные и тонкие и расположены вдоль главной оси ствола или веток дерева. Именно такая ориентация клеток формирует направление волокон и слоев.
Клетки обеспечивают дереву прочность, циркуляцию сока и запас питательных веществ. У деревьев хвойных пород с мягкой древесиной простая клеточная структура, состоящая в основном из трахеидных (волокнистых) клеток, обеспечивающих основной ток сока и физическую прочность. Они представляют собой последовательные радиальные ряды и образуют основной скелет дерева. У деревьев с твердой древесиной (лиственных) таких клеток меньше, чем у хвойных, – у них есть сосуды или поры и волокна, создающие опору. Именно такие особенности клеточного строения позволяют определять твердые или мягкие сорта древесины. Размеры и распределение клеток различны у разных видов и образуют разные типы структуры – мелко- или крупнопористые.
Дерево прирастает по толщине годичными отложениями клеток, которые нарастают в результате периодической деятельности камбия. Это тонкий слой живой активной образовательной ткани между корой и собственно древесиной. В процессе роста одни клетки формируют новую древесину, а другие – луб (флоэму), ту ткань, которая переносит синтезированные деревом питательные вещества ко всем частям растительного организма.
С увеличением толщины дерева старая кора растре-

скивается и образуется новая. Новые клетки дерева превращаются в особый вид клеток, который формирует заболонь – молодой слой древесины непосредственно под корой. Заболонь состоит частично из живых накопительных клеток, а частично – из неживых клеток, способных проводить питательные вещества вверх по стволу, но не накапливать и тем самым не задерживать их поступление ко всем частям растения.

Наряду с клетками, ориентированными вдоль оси ствола, есть и так называемые лучевые клетки, ориентированные радиально от центра ствола. Они переносят и накапливают питание в горизонтальном направлении через заболонь. Лучевые клетки образуют плоские вертикальные скопления или полосы, едва заметные у мягких пород и явственные у некоторых твердых сортов древесины, таких, как дуб.

По мере роста дерева поверх появившегося в предыдущий год кольцевого слоя заболони наращивается новый. Самая старая заболонь уже не может проводить воду, и постепенные химические изменения превращают ее в другую часть древесины – ядро, которая представляет собой несущую основу дерева. Таким образом, ядро со временем увеличивается в размерах, а заболонь по толщине остается относительно постоянной в течение всей жизни растения.

### Заболонь и ядро (сердцевина)

У заболони светлый цвет, и она обычно отличается от более темного ядра. Разница в цвете не так заметна у светлых сортов древесины, особенно у мягких. Заболонь хуже по качеству, чем сердцевина, и мебельщики обычно пускают ее в отходы. Она не так устойчива к загниванию, а также подвержена заражению жуками-древоточцами из-за углеводов, скапливающихся в некоторых ее клетках. Пористые и сравнительно тонкостенные клетки легко отдают влагу, и в результате заболонь ссыхается больше, чем более плотное ядро. Однако ее пористость позволяет легко впитывать красящие и защитные вещества.

Поскольку сердцевина является внутренней частью растущего дерева и образуется из старой заболони, она не играет активной роли в процессе роста. Поэтому мертвые клетки могут быть заблокированы органическими веществами, что приводит к изменению цвета клеточной оболочки в присутствии особых химических веществ, называемых экстрактами. Экстракты определяют богатство цвета многих твердых сортов древесины, а также играют определенную роль в защите от грибных болезней и насекомых.

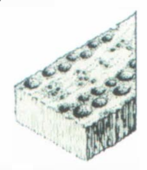
### Ранняя и поздняя древесина

Как и у других растений, процесс роста у деревьев зависит от климатических условий. В умеренном климате весной рост обычно ускоренный, летом меньше, а зимой практически отсутствует. Ранняя древесина (или весенняя, как это подразумевается названием) представляет собой часть годичного кольца, образовавшуюся в ранний период годового цикла роста. Тонкостенные волокнистые клетки в мягких породах и открытые трубчатые клетки в твердых сортах образуют основную массу ранней древесины и обеспечивают быстрый ток сока. Ранняя древесина обычно распознается как более широкая и светлая часть годичного кольца. Поздняя, или летняя, древесина – это часть годичного кольца, которая растет в поздние сроки годового цикла роста и образует клетки с утолщенной оболочкой, формируя обычно более плотную и менее «сокопроводящую» древесину. Одновременно эта структурная ткань повышает прочность древесины.

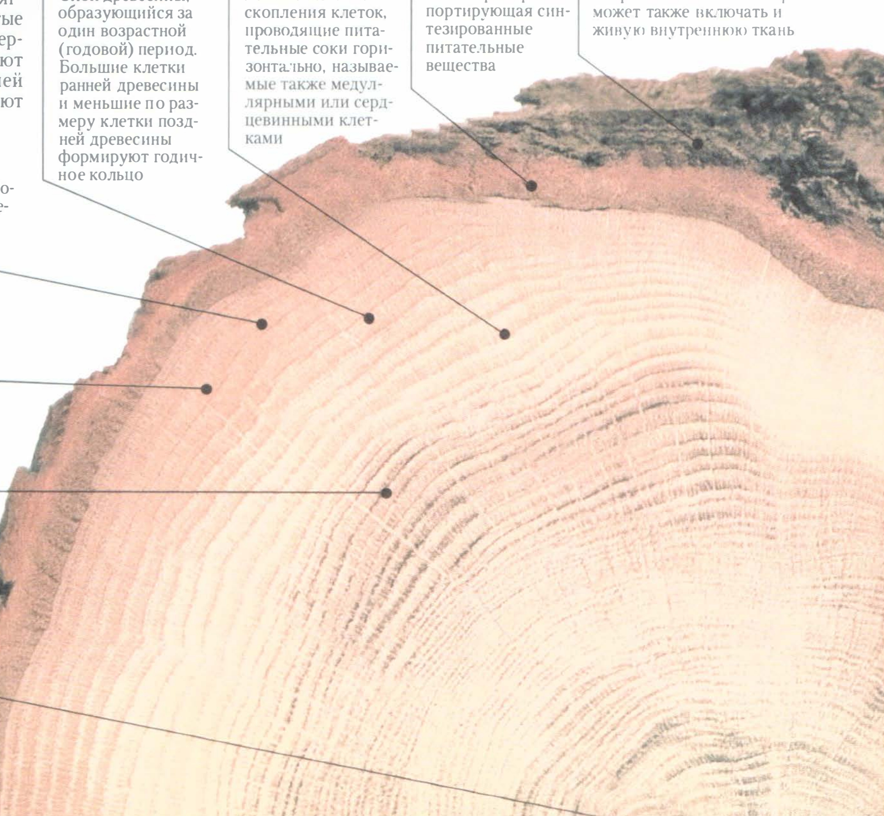
Такое отчетливое разделение тканей относится к одному сезону и показывает возраст срубленного леса и климатические условия, в которых оно росло. Широкие годичные кольца указывают на благоприятные условия роста, узкие – на плохие условия или засуху. Отличия в структуре ранней и поздней древесины важны для деревообработчика, так как от этого зависит, насколько легко древесина будет поддаваться обработке. Менее тяжелая ранняя древесина режется легче, чем более плотная поздняя. Это, конечно, не представляет большой проблемы для большинства ручных или механических инструментов, если их лезвия хорошо заточены. Однако разница в твердости может проявиться, когда поздняя древесина выступает над ранней после полировки. В целом древесина с однородной структурой наиболее легко поддается грубой и тонкой обработке.

Распределение клеток твердых пород отчетливо проявляется в текстуре (естественном рисунке поперечного среза дерева) лиственных деревьев. У кольцесосудистых видов, таких, как дуб или ясень, хорошо видны кольца больших сосудов в ранней древесине и плотные волокна и клеточная ткань поздней древесины. Такие породы хуже поддаются отделочной обработке, чем рассеянно-сосудистые, такие, как бук, в которых сосуды и волокна распределены сравнительно равномерно. Хотя сорта типа красного дерева часто рассеянно-пористые, их более крупные клетки могут делать их текстуру грубой.

**Ранняя и поздняя древесина**


**Кольцесосудистая древесина**

**Рассеянно-сосудистая древесина**



# ЗАГОТОВКА ДРЕВЕСИНЫ

*Требуется много лет, для некоторых видов сотни, чтобы дерево выросло до коммерчески приемлемого размера. В то же время при современных методах лесозаготовок повалить, срезать ветки и снять кору пряморастущего дерева, такого, как сосна, – дело нескольких минут. Поскольку хвойные растут сравнительно быстро, при правильном использовании природных ресурсов можно управлять спросом и предложением в отношении мягких сортов древесины. Однако печально, но факт, что запасы леса в мире уменьшаются – особенно медленнорастущих лиственных деревьев с твердой древесиной, которых становится все меньше и меньше, хотя большинство лесозаготовителей хранят малые партии древесины экзотических пород.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



## ПРОЦЕСС ЗАГОТОВКИ

*Основная часть промышленной древесины заготавливается из ствола дерева. Некоторые особо крупные ветви тоже можно использовать в качестве бревен, но обычно у веток асимметричные годичные кольца, которые образуют так называемую креневую древесину, которая легко деформируется и растрескивается. Такая древесина образуется в ветвях или стволах, которые не растут ровно. У мягких пород рост происходит обычно снизу и формирует «сжатую» древесину, у твердых – сверху, образуя «растянутую» древесину.*

*Поваленные деревья распиливаются на бревна и транспортируются на местные лесопилки для производства грубых лесоматериалов, отходы которого обычно используются для производства бумаги и искусственных досок. Экспортеры могут поставлять лес в различной степени переработки. Но производители некоторых экзотических твердых сортов (Малайзия, Индонезия, Филиппины и Бразилия, например) в настоящее время торгуют только обработанными лесоматериалами. Это делается в стремлении защитить свои леса от чрезмерной вырубки, а также с целью создания дополнительных рабочих мест для своего народа и повышения доходов. Высококачественный лес с большими ровными стволами имеет высокую цену и обычно перерабатывается в шпон и фанеру.*

ТАНГЕНЦИАЛЬНЫЙ

ПОПЕРЕЧНЫЙ

РАДИАЛЬНЫЙ

**Главные разрезы ствола**
Термины привязаны к направлению распиловки по отношению к годичным кольцам

### Промышленная переработка древесины

Сегодня большинство бревен перерабатываются в пиломатериалы на ленточных или циркулярных (дисковых) станках. До машинной эры эта задача решалась вручную с помощью пил для продольной резки (маховых пил). Такими пилами работали по два человека – один стоял на дне специальной ямы, а второй сверху. Они по очереди тянули и толкали пилу, распиливая таким образом бревно на доски или брусья.

Современные способы производства пиломатериалов дают два основных типа досок: тангенциальной распиловки и радиальной распиловки. К первым, в широком смысле слова, относятся те, у которых годичные кольца и широкая часть доски составляют угол менее 45° (продольно-слоистые или продольно-волокнистые), а ко вторым – когда этот угол больше указанной величины (поперечно-слоистые или продольно-волокнистые).

При определении этих типов досок могут использоваться и некоторые другие термины.

В Америке у продольно-слоистых досок указанный угол должен быть менее 30°, а у поперечно-слоистых более 60°. Доски с промежуточными в этом плане параметрами относятся к диагонально-слоистым.

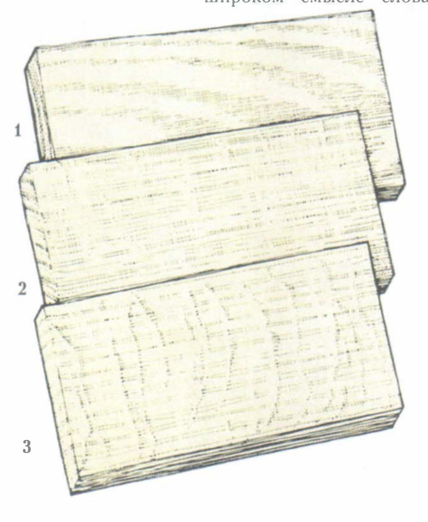
Поперечно-слоистые, в наиболее полном смысле слова, доски получаются при радиальном распиливании бревна, но на практике применяется 60-градусный предел.

Продольно-слоистые доски пилятся по касательной к годовым кольцам, в результате чего образуется красивый и отчетливый текстурный рисунок овальных очертаний.

Рисунок диагонально-слоистых досок состоит в основном из прямых линий и представляет собой нечто среднее между текстурой продольно- и поперечно-слоистых досок.

Узор поперечно-слоистых пиломатериалов показывает прямые линии, пересекаемые лентообразными полосами, как, например, у дуба.

**Типы досок**
1 Продольно-слоистая
2 Диагонально-слоистая
3 Поперечно-слоистая

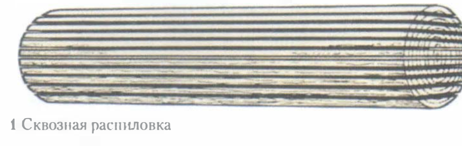



### Распиловка бревен

Прочность и узор древесины определяются плоскостью движения пилы по отношению к годичным кольцам. Наиболее экономичным способом является сквозное распиливание **(1)**.

При таком процессе дерево распиливается параллельными распилами по всей длине, и получаются продольно-слоистые, диагонально-слоистые и в небольших количествах поперечно-слоистые доски. При продольно-слоистой (тангенциальной) распиловке бревно пилится частично сквозным методом, что дает как продольно-слоистые, так и диагонально-слоистые доски **(2)**.

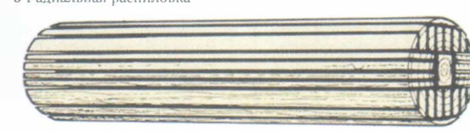
Получить поперечно-слоистые доски можно несколькими способами. Идеальный вариант – пилить в радиальном направлении (как спицы в колесе), но этот метод слишком неэкономичен и в промышленных масштабах не применяется **(3)**. Традиционно, хотя это и компромиссное решение, бревно распиливается на четыре части, а затем каждая четверть пилится на поперечно-слоистые доски **(4)**. В промышленном варианте в этом случае бревно сначала разделывается на толстые пласты, после чего пилится на поперечно-слоистые доски.



1 Сквозная распиловка

2 Продольно-слоистая распиловка

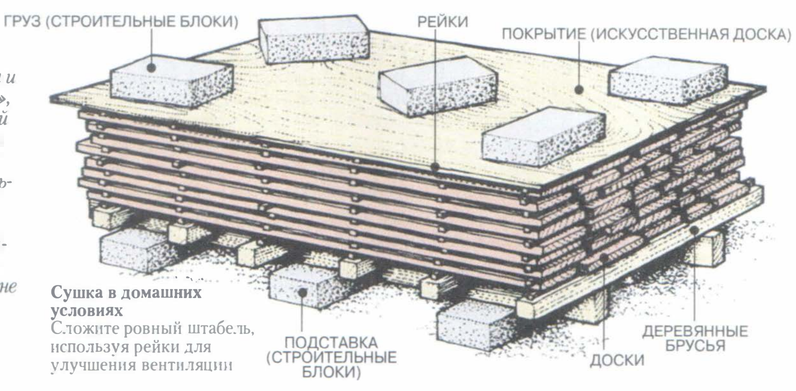
3 Радиальная распиловка



4 Поперечно-слоистая распиловка

## СУШКА ДРЕВЕСИНЫ

*Свежие доски имеют высокий процент влажности. Оболочка клеток насыщена водой, которая удерживается и в клеточных полостях. Высушивание, или «выдерживание», древесины представляет собой процесс удаления свободной воды, а также большей части связанной влаги из оболочки клетки. По мере высыхания свободная вода исчезает из межклеточного пространства, и, когда она остается только в оболочке клетки, влажность составляет примерно 30%, в зависимости от породы дерева. Как только влага начинает высвобождаться из клеточной оболочки, начинается уменьшение объема древесины – усушка, или усадка. Потеря воды прекратится, когда ее содержание в древесине сравняется с уровнем влажности окружающей среды. Крайне важно, чтобы сушка древесины проходила постепенно во избежание внутренних напряжений в древесине и проблем с изменением ее размеров.*




**Сушка в домашних условиях**
Сложите ровный штабель, используя рейки для улучшения вентиляции

### Воздушная сушка

Воздушная, или естественная, сушка дерева является традиционным методом выдерживания. Доски складываются ровными рядами на специальные рейки, которые имеют сечение 25×25 мм и расположены друг от друга на расстоянии 450 мм. Штабеля обычно складываются на расстоянии от земли в защищенных от атмосферных осадков и прямого солнечного света местах. Естественный ток воздуха сквозь такую кладку постепенно высушивает древесину. По грубым прикидкам, требуется приблизительно год для высушивания каждых 25 мм толщины пиломатериала для лиственных пород и около половины этого времени для хвойных сортов древесины.

Это дорогой метод и может уменьшить содержание влаги только до 14–16%, в зависимости от относительной влажности. Для внутреннего использования древесины ее сушку необходимо продолжить уже в сушильной печи или естественным путем, но в тех условиях, в каких она будет использоваться.

### Печная сушка

Содержание влаги в древесине для внутреннего использования (в помещениях) должна составлять около 8–10% или даже ниже – это зависит от влажности самого этого места.

Печная сушка используется в промышленном плане для снижения содержания влаги в древесине до уровня ниже, чем у окружающего воздуха, и занимает всего несколько дней. Доски, сложенные в штабеля указанным выше образом, загружаются в сушильную печь, где смесь (в соответствующей пропорции) горячего воздуха и пара продувается сквозь штабелированные пиломатериалы, постепенно снижая влажность до определенного уровня, в зависимости от вида древесины. Дерево, высушенное до уровня его влажности ниже, чем у окружающей среды, попытается набрать влагу, если будет находиться на воздухе. Поэтому, когда возможно, держите пиломатериалы печной сушки в таких условиях, в каких они будут использоваться.

### Проверка содержания влаги

Содержание влаги в древесине определяется в процентном отношении к «абсолютно сухому весу» этой древесины – эталонному весу абсолютно сухого образца, который замеряется после особой камерной сушки. Для этого берется образец древесины (предпочтительно из середины доски, а не с краев), из его первоначального веса вычитается его вес после особой камерной сушки, что дает вес удаленной влаги, содержавшейся в исследуемой древесине. Вес удаленной влаги делится на абсолютно сухой вес данного образца и умножается на 100%.

$$\frac{\text{Вес удаленной влаги}}{\text{Вес абсолютно сухого образца}} \times 100$$

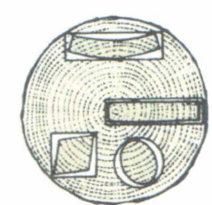
Использование влагомера с двумя игольчатыми щупами – простой и удобный способ проверки влажности древесины. Прибор замеряет сопротивление влажного дерева и сразу показывает содержание в нем влаги. Следует измерять содержание влаги в разных местах пиломатериала для установления средней величины, поскольку в разных точках оно может отличаться из-за неравномерного высыхания древесины.

### Устойчивость к деформации при сушке

Когда древесина сохнет, она сжимается. Доска может изменить форму или, как говорят, «пойти» по мере усыхания. Обычно усыхание вдоль линий годовых колец приблизительно вдвое дольше, чем поперек них. Тангенциально распиленные продольно-слоистые доски, следовательно, больше усыхают по ширине. Поперечно-слоистые соответственно слегка уменьшаются по ширине и очень немного по толщине.

Процесс сжимания может одновременно вызывать деформацию. Годичные кольца продольно-слоистых досок, как правило, расположены от края до края, и при этом имеют различную длину. Более длинные наружные кольца сжимаются больше, чем короткие внутренние, что ведет к тенденции изгибания или коробления доски по ширине. Квадратное сечение пиломатериала может превратиться в ромбическое, а круглое – в овальное.

Возрастные кольца поперечно-слоистых досок направлены от широкой к широкой стороне и, будучи короткими и, фактически, одной длины, практически не деформируются или деформируются очень мало. Такая стабильность в сочетании с равномерностью износа лицевой поверхности делает этот сорт пиломатериалов более предпочтительным при настилке полов и изготовлении мебели.



**Направления деформации**
Различные части дерева будут деформироваться по-разному из-за разной ориентации годичных колец

**Промышленная сушка**
Распиленные доски, разделенные рейками, помещаются на поддоны и складируются в огромных штабелях на лесопильном заводе (фото внизу)

# ВЫБОР ДРЕВЕСИНЫ

*Поставщики лесоматериалов обычно имеют в наличии ель, пихту и сосну – мягкие породы, наиболее часто применяемые в столярных и плотницких работах. Эта древесина в основном продается в виде пиломатериалов стандартных размеров. При этом одна или несколько поверхностей могут быть уже обработаны. Имейте в виду, что в процессе строгания снимается по крайней мере 3 мм с каждой плоскости и фактические ширина и толщина такой доски будут отличаться от размеров распиловки, указанной продавцом. Длина же всегда совпадает с объявленной. Хотя большинство твердых пород продаются в виде досок произвольных размеров, определенные сорта красного дерева, тика, дуба и некоторые другие можно купить и стандартного размера. Стандартные пиломатериалы продаются «длиной» – метрами, сантиметрами, футами и т. п. Следует иметь в виду, что из-за разницы в системах измерений могут быть расхождения в окончательной длине нарезанных пиломатериалов. Например, в англоязычных странах, где пиломатериалы могут продаваться как футами, так и 300-миллиметровыми мерками, разница может доходить до 5 мм на каждые 30 см длины.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**


| | |
|---|---|
| Заготовка древесины | 12–13 |
| Хвойные породы | 16–19 |
| Лиственные породы | 20–29 |
| Шпон | 32–33 |
| Торцевой рубанок | 93 |
| Подготовка поверхности | 284–285 |


### Сортировка

Мягкие сорта древесины сортируются в зависимости от выровненности слоев и допустимых дефектов, таких, как сучки. Достаточно качественные сорта с хорошим внешним видом и без особых требований к прочности, видимо, представляют наибольший интерес для обычных столярных работ. Есть особые сорта для конструкционного использования, где важна прочность. Термин «высококачественная древесина» часто используется в отношении пиломатериалов без сучков и других дефектов, но эти сорта обычно заказывают специально.

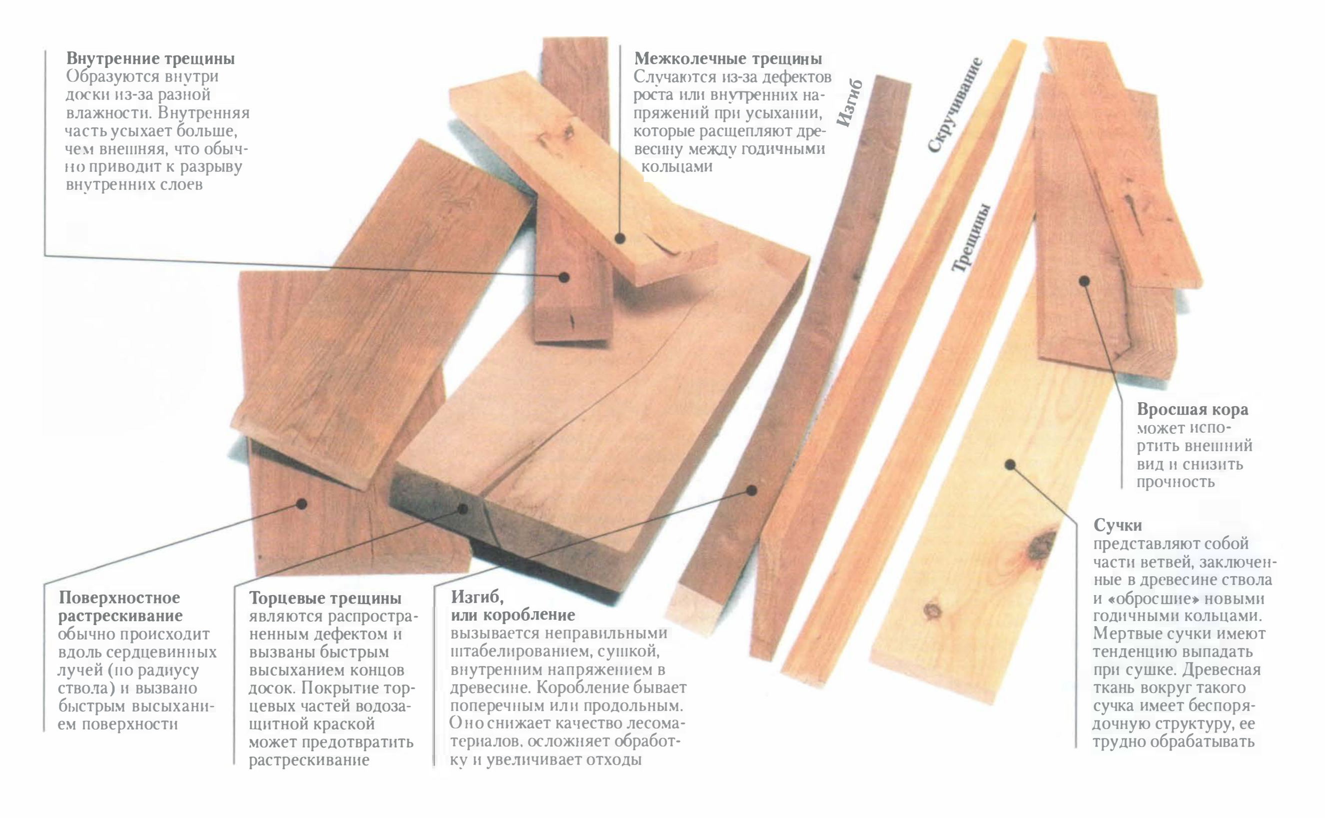
Качество пиломатериалов определяется площадью, свободной от дефектов, – чем больше эта площадь, тем выше сорт.

Многие фирмы могут поставить древесину по заказу через средства связи – но по возможности выбирайте пиломатериалы лично. Когда идете покупать древесину, возьмите с собой торцевой рубанок, чтобы можно было очистить небольшие участки с целью оценки цвета или слоев, если их не видно из-за грязи или последствий работы распиловочного станка.

## ДЕФЕКТЫ ДРЕВЕСИНЫ

*Если древесина не была высушена должным образом, возникшие при этом внутренние напряжения могут ухудшить ее качество и затруднить обработку. Некачественная сушка приводит к уменьшению отмеренных ранее размеров, нарушению сочленений деревянных деталей, короблению и растрескиванию.*

*Перед покупкой пиломатериалов осмотрите поверхность древесины для выявления трещин, сучков, неровностей слоев и волокон (свилеватость). Взгляните на края, чтобы выяснить тип доски, связанный со способом распиловки. Посмотрите на нее вдоль длинной стороны для выявления скручивания или изгиба.*




**Внутренние трещины**
Образуются внутри доски из-за разной влажности. Внутренняя часть усыхает больше, чем внешняя, что обычно приводит к разрыву внутренних слоев

**Межколечные трещины**
Случаются из-за дефектов роста или внутренних напряжений при усыхании, которые расщепляют древесину между годичными кольцами

**Вросшая кора** может испортить внешний вид и снизить прочность

**Сучки** представляют собой части ветвей, заключенные в древесине ствола и «обросшие» новыми годичными кольцами. Мертвые сучки имеют тенденцию выпадать при сушке. Древесная ткань вокруг такого сучка имеет беспорядочную структуру, ее трудно обрабатывать

**Поверхностное растрескивание** обычно происходит вдоль сердцевинных лучей (по радиусу ствола) и вызвано быстрым высыханием поверхности

**Торцевые трещины** являются распространенным дефектом и вызваны быстрым высыханием концов досок. Покрытие торцевых частей водозащитной краской может предотвратить растрескивание

**Изгиб, или коробление** вызывается неправильными штабелированием, сушкой, внутренним напряжением в древесине. Коробление бывает поперечным или продольным. Оно снижает качество лесоматериалов, осложняет обработку и увеличивает отходы

# СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

*Поскольку древесина – это природный мате риал, каждый ее фрагмент уникален. Все части дерева будут разные: они могут походить друг на друга прочностью или цветом, но отличаться естественным рисунком. Именно это разнообразие характера, цвета, прочности, технологичности и даже запаха делает древесину такой притягательной для деревообработчиков. Работа с деревом – это всегда творчество, и, только непосредственно имея с ним дело и изучая его поведение, можно достичь полного понимания его свойств.*

## ДЕКОРАТИВНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

Внешний вид древесины – естественный рисунок, цвет, текстура – является основным критерием выбора того или иного сорта и породы для определенного проекта. На прочность или эксплуатационные характеристики внимание обращается обычно во вторую очередь, но они не менее важны для достижения поставленных целей. Выбор материала – это процесс согласования внешнего вида с множеством других факторов: прочностью, эксплуатационными качествами, гибкостью, стоимостью и доступностью.

Основные характеристики и декоративность древесины определяются ее клеточной структурой.

### Микроструктура

Множество трубчатых паренхимных клеток древесины располагаются вдоль главной оси ствола дерева и формируют волокна и годичные слои.

Деревья, растущие прямо и ровно, имеют правильную волокнистую структуру.

Нарушения роста дерева приводят к возникновению пороков древесины: наклону волокон, свилеватости, завиткам и др. Скручивание и кривизна ствола через несколько лет могут менять направление колец, в результате чего образуются переплетенные волокна. Волнистые, или свилеватые, волокна встречаются в случае волнообразного, более беспорядочного расположения волокон. Древесина с таким, так называемым диким слоем может создавать большие трудности при обработке, поскольку клетки, а значит, и волокна постоянно меняют направление. Доски с волнообразной структурой дают множество различных текстур, т. е. естественных узоров. Это свойство используется в производстве шпона и фанеры. Термин «волокно» также употребляется при обработке древесины. Например, пилить вдоль волокон означает делать разрез вдоль длины дерева, т. е. вдоль продольных клеток. Строгать «по волокнам» означает, что волокна параллельны перемещению рубанка или отклоняются немного вверх по ходу движения режущей кромки, что дает гладкую, ровную поверхность. Строгать против волокон означает обратное, и тогда получается грубая поверхность. Пилить или строгать поперек волокон значит делать это примерно перпендикулярно слоям.

### Узорчатость

Термины «волокнистая» или «слоистая» структура часто используются для описания внешнего вида древесины, но, фактически, все его черты можно назвать узором или рисунком деревянной поверхности. Разница в толщине колец ранней и поздней древесины, плотности годичных колец, их концентричность или эксцентричность, распределение цвета, последствия болезни или физического воздействия, даже методы распиловки – все это влияет на узор.

Большинство деревьев имеют конусообразные стволы, что при тангенциальной распиловке (т. е. по касательной) дает типичные продольно-слоистые доски с U-образным узором, когда слои годовых колец раскрываются в плоскости резания. В поперечно-слоистых досках годовые кольца перпендикулярны к плоскости резания, и этот рисунок менее отчетлив и видны параллельные линии. У некоторых пород просматриваются радиальные клетки в поперечно-слоистых досках, образуя узор «с прожилками».

Форма узоров определяется не только древесиной самого ствола. Развилка между стволом и ветвью дает волнистый, завитой или свилеватый рисунок, весьма ценный для шпона, так же как и древесина с капом (узлом, наплывом на дереве), появившемся в результате повреждения ствола.

### Текстура

Этот термин происходит от латинского слова *textura* – ткань, строение. Тонко- или мелкотекстурные виды древесины бывают у рассеяно-сосудистых пород (бук, платан, клен и др.), а грубо- или крупнотекстурные – у кольцесосудистых пород (дуб, ясень и др.).

Термин «текстура» может также использоваться для описания распределения клеток в годичных кольцах. Если разница между ранней и поздней древесиной невелика, то и текстура у такого дерева ровная, в то время как контрастные годичные кольца указывают на сравнительно неоднородную текстуру.

## ОПИСАНИЕ

На последующих страницах дается описание пород деревьев с указанием стандартного наименования, а при необходимости – и коммерческого или местного названия. Ботанические названия на латыни даны курсивом – они важны, так как являются единственной универсальной и надежной классификацией. В книгах и каталогах используются различные указатели, отмечающие, что существует целый ряд или семейство этих деревьев. Для каждой породы дается основной источник их поставки. Однако, хотя в каждом регионе на рынке и в использовании доминируют местные виды древесины, в большинстве стран можно найти и импортные лесоматериалы.

## СОХРАНЕНИЕ ЛЕСОВ

*Экологические группы и организации привлекли внимание западного мира к проблеме массового уничтожения тропических лесов. Однако древесина – это возобновляемый ресурс, и умелое руководство обеспечивает устойчивое предложение тропических пород твердой древесины. Заметное давление оказывается на поставщиков и деревообработчиков, с тем чтобы они осуществляли свою деятельность только в отношении тех пород древесины, которые имеют стабильные источники возобновления.*

В настоящее время существует только один общепринятый международный свод правил по охране и защите лесов, его положения перечислены в Конвенции по международной торговле видами, находящимися под угрозой вымирания. Конвенция имеет три приложения, которые регулярно проходят экспертизу с целью пересмотра на текущий момент. В Приложении 1 указаны виды, находящиеся под угрозой полного вымирания, торговля которыми, включая семена и продукцию из этих пород деревьев, запрещена. Приложение 2 включает в себя виды, которые могут подвергнуться такой угрозе, если торговля ими не будет находиться под строгим контролем; любой их экспорт должен быть разрешен экспортным сертификатом соответствующего государственного органа страны-экспортера. У импортеров должен быть свой сертификат. Все виды, занесенные в Приложение 3, включены в группу риска правительствами тех стран, где они произрастают, и в конечном итоге будут рассматриваться в качестве кандидатов в Приложения 1 и 2. Приложение 3 предусматривает определенные меры по контролю над экспортом, а импортер должен иметь импортный сертификат Конвенции. Положения Конвенции означают, что определенные породы дерева могут стать дефицитными или вообще отсутствовать в последних поставках, но серьезные торговцы лесоматериалами всегда могут предложить варианты поставок из солидных и стабильных источников.

# ХВОЙНЫЕ ПОРОДЫ

*Слово «мягкий» в классификации сортов древесины относится к хвойным деревьям, объединенным в одну группу скорее по ботаническим признакам, чем по физическим характеристикам.*
*Мягкие сорта древесины получают из хвойных деревьев, относящихся к ботаническому отделу Gymnospermae (голосеменные). Это более древние, чем лиственные, породы, большей частью вечнозеленые, с игловидными, линейными или чешуйчатыми листьями (хвоей). Растущее хвойное дерево обычно характеризуется остроконечной формой, но не все из них имеют такой вид. После разделки на доски хвойные сорта легко определить по их относительно светлым цветам, от бледно-желтого до красновато-коричневого. Также характерен и рисунок спилов, создаваемый цветовым контрастом между ранней и поздней древесиной в годичных кольцах.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Как растут деревья | 10–11 |
| Лиственные породы | 20–29 |
| Древесные материалы | 34–35 |
| Отделка древесины | 284–294 |


**Область распространения хвойных деревьев**
Хвойные леса
Смешанные (хвойные и широколиственные листопадные) леса

Масштаб карты не позволяет подробно показать ареалы распространения деревьев

**Регионы произрастания хвойных деревьев**
Основным источником древесины хвойных деревьев в промышленных масштабах является Северное полушарие. Эта зона занимает арктические и субарктические регионы и простирается до юго-востока Соединенных Штатов.
Хвойные – относительно быстрорастущие деревья и могут экономически выгодно выращиваться в искусственных лесах. Они дешевле лиственных пород, широко используются в строительстве и столярном деле, а также при производстве искусственных досок и бумаги.

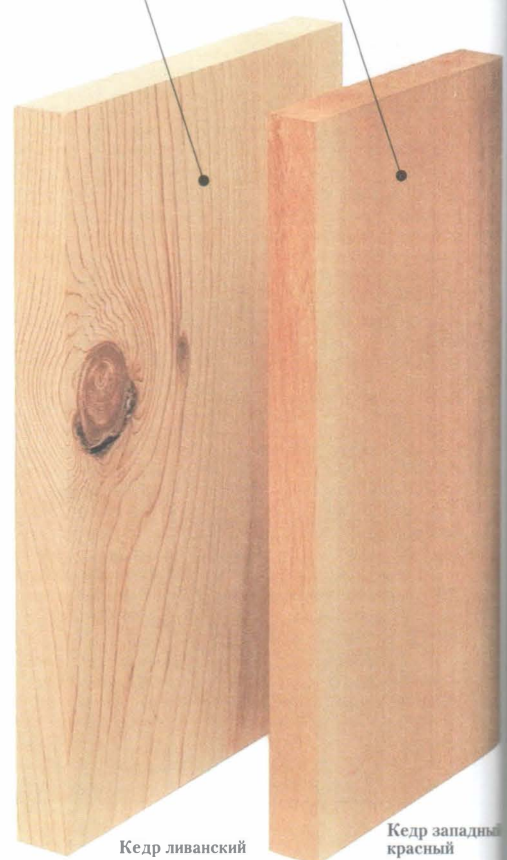
**Доски из мягких пород**
Доски из местных хвойных деревьев, в том числе с необработанными краями и корой, можно купить на лесопильных предприятиях в близлежащей местности. Импортные пиломатериалы обычно поставляются окоренными и с обрезанными краями. На спиле лиственницы (на фото) видны кора и зрелое ядро. Заболонь – светлая древесина, менее устойчивая к загниванию и воздействию насекомых, чем ядро.

**Цвет**
Цвет древесины может существенно варьировать не только в пределах породы, но даже в пределах одного дерева. Большинство сортов древесины темнеет на свету, хотя некоторые светлеют или даже меняют цвет. Применяемые для обработки поверхности вещества, независимо от их прозрачности, имеют тенденцию делать цвет древесины более темным. Маленькие квадраты на фото демонстрируют оттенки цвета дерева до и после отделки прозрачным составом.
Простая проба с целью выяснения воздействия отделочных материалов на древесину – смочить ее поверхность слюной.

**КЕДР ЛИВАНСКИЙ**
*Cedrus libani*
**Другие названия:** кедр настоящий.
**Поставка:** Средний Восток.
**Характеристика:** древесина с приятным ароматом, светло-коричневой сердцевиной. Отчетливо выделяются слои из-за резкого контраста между ранней и поздней древесиной. Может быть сучковатой.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 560 кг/м³.
**Применение:** домашняя и садовая мебель, строительство, столярные работы.
**Отделка:** хорошая.

**КЕДР ЗАПАДНЫЙ КРАСНЫЙ**
*Thuja plicata*
**Другие названия:** ту... гигантская, восточ... ная, или складчатая, можжевельник вир... гинский.
**Поставка:** Канад... США, Великобрита... ния, Новая Зеландия.
**Характеристика:** сравнительно мягка... древесина с прият... ным ароматом. Крас... новато-коричневый оттенок, выцветаю... щий на воздухе д... серебристо-серого.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 370 кг/м³.
**Применение:** кро... вельные работы (кро... вельная планка, дран... ка), наружная об... шивка и облицовка теплицы и др. садо... вые постройки.
**Отделка:** хорошая.

**Структура породы и изменение цвета** В квадратиках показано, как выглядит древесина до и после нанесения бесцветного покрытия.



Кедр ливанский

Кедр западный красный

## КЕДР ЖЕЛТЫЙ
*Chamaecyparis nootkatensis*

**Другие названия:** желтый кедр Аляски, тихоокеанский желтый кедр.
**Поставка:** Тихоокеанское побережье Северной Америки.
**Характеристика:** светло-желтая древесина с однородной текстурой и тонкими прямыми слоями. Относительно легкая, жесткая и стабильная, когда сухая.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 500 кг/м³.
**Применение:** мебель, малотоннажное судостроение, производство шпона.
**Отделка:** хорошая.

## ПИХТА ДУГЛАСА
*Pseundotsuga menziesii*

**Другие названия:** сосна Британской Колумбии, орегонская сосна.
**Поставка:** Канада, запад США, Великобритания.
**Характеристика:** прямослойная красновато-коричневая древесина с выраженными слоями. Доступны крупные размеры досок без сучков.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 530 кг/м³
**Применение:** фанера, столярные работы. В Северной Америке широко применяется для строительства.
**Отделка:** отличная.

## ПИХТА БЕЛАЯ
*Abies alba*

**Другие названия:** пихта европейская, или гребенчатая.
**Поставка:** Центральная и Южная Европа.
**Характеристика:** светло-кремовая или почти бесцветная несмолистая древесина с прямыми волокнами и тонкой текстурой. Аналогична норвежской ели и часто продается вместе с ней.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 480 кг/м³
**Применение:** столярные работы, строительство, тара, фанера, столбы.
**Отделка:** хорошая.

## ГЕМЛОК ЗАПАДНЫЙ
*Tsuga heterophylla*

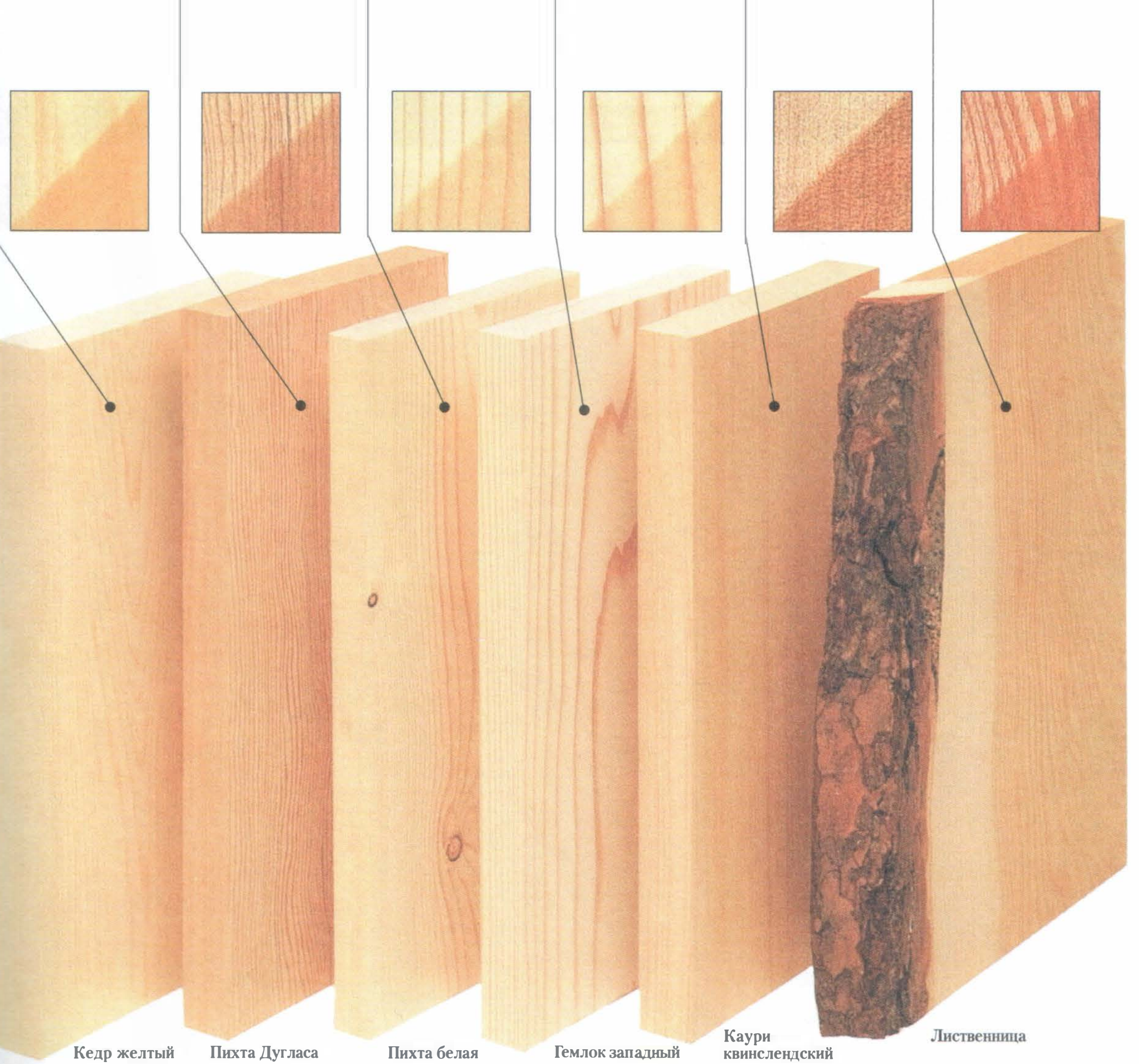
**Другие названия:** тихоокеанский гемлок, гемлок Британской Колумбии, тсуга.
**Поставка:** Канада, США, Великобритания.
**Характеристика:** светло-коричневая полублестящая древесина с относительно четкими годовыми кольцами. Текстура гладкая, с ровными слоями, несмолистая.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 500 кг/м³
**Применение:** строительные и столярные работы, фанера.
**Отделка:** хорошая.

## КАУРИ КВИНСЛЕНДСКИЙ
*Agathis spp.*

**Другие названия:** северо-квинслендский каури, южно-квинслендский каури.
**Поставка:** Австралия.
**Характеристика:** прямослойная древесина с тонкой ровной текстурой. Цвет варьирует от бледного кремово-коричневого до розовато-коричневого.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 480 кг/м³.
**Применение:** столярное дело, изготовление мебели.
**Отделка:** хорошая.

## ЛИСТВЕННИЦА
*Larix decidua*

**Другие названия:** лиственница европейская
**Поставка:** Европа, особенно горные регионы.
**Характеристика:** более жесткая, чем другие хвойные породы, слои ровные, текстура однородная.
**Обрабатываемость:** средняя.
**Средняя сухая масса:** 590 кг/м³.
**Применение:** столярные работы, рудничные стойки, обшивка судов.
**Отделка:** отличная.



Кедр желтый | Пихта Дугласа | Пихта белая | Гемлок западный | Каури квинслендский | Лиственница

**СОСНА КРЮЧКОВАТАЯ**
*Araucaria cunninghamii*
**Другие названия:** квинслендская, или австралийская сосна; казуарина хвощевидная.
**Поставка:** Австралия.
**Характеристика:** прямослойная древесина с однородной текстурой. Широкая светло-коричневая заболонь и желто-коричневое ядро.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 560 кг/м³.
**Применение:** столярные работы, мебель, токарная обработка, строительство.
**Отделка:** хорошая.

**СОСНА ПАРАНЫ**
*Araucaria angustifolia*
**Другие названия:** бразильская сосна, араукария узколистная.
**Поставка:** Аргентина, Бразилия, Парагвай.
**Характеристика:** прямослойная древесина с однородной текстурой, с малозаметными годичными кольцами. Светло-коричневая заболонь с темно-коричневым рыхлым ядром. Часто встречаются ярко-красные прожилки.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 540 кг/м³.
**Применение:** столярные работы, мебель, токарная обработка.
**Отделка:** хорошая.

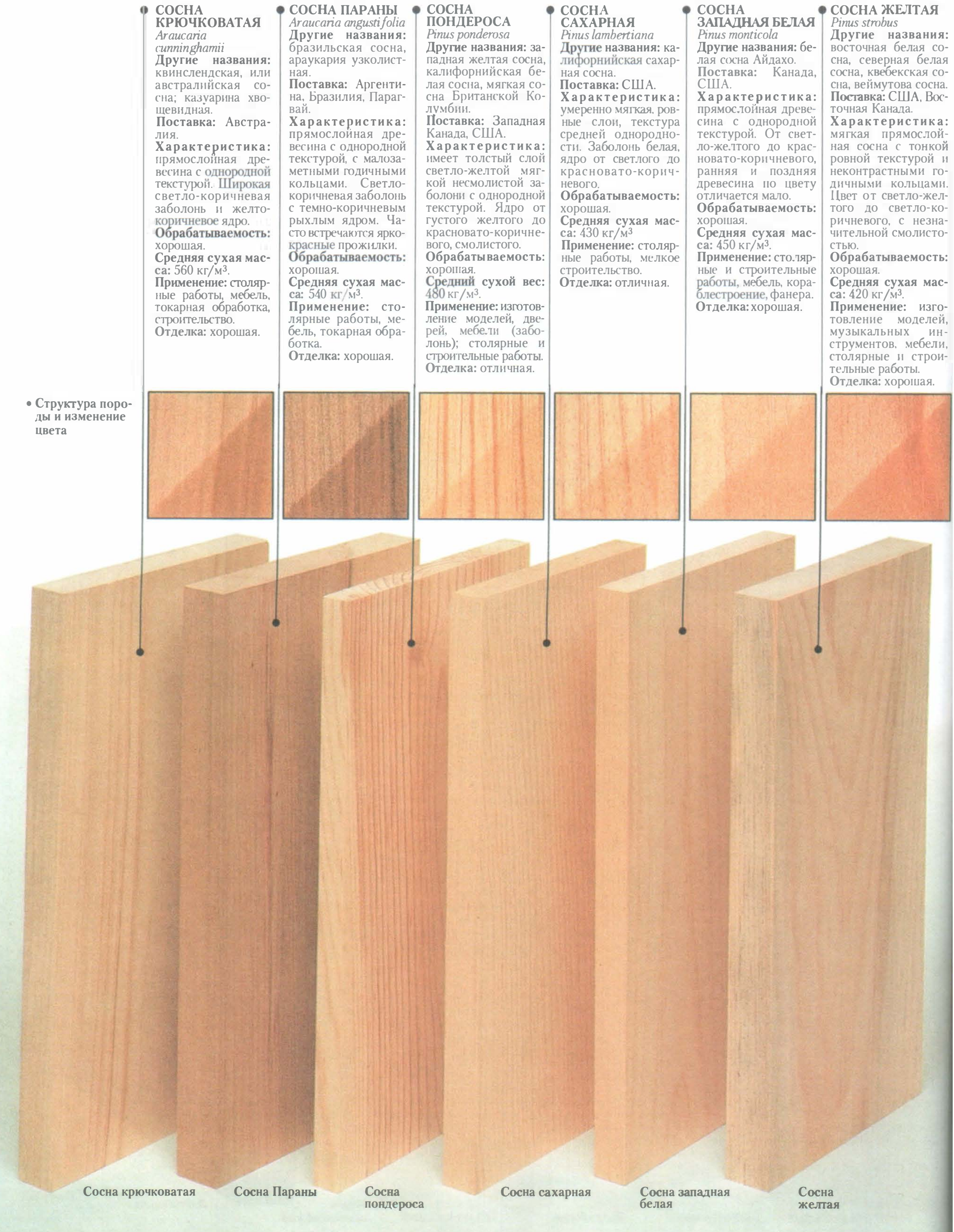
**СОСНА ПОНДЕРОСА**
*Pinus ponderosa*
**Другие названия:** западная желтая сосна, калифорнийская белая сосна, мягкая сосна Британской Колумбии.
**Поставка:** Западная Канада, США.
**Характеристика:** имеет толстый слой светло-желтой мягкой несмолистой заболони с однородной текстурой. Ядро от густого желтого до красновато-коричневого, смолистого.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средний сухой вес:** 480 кг/м³.
**Применение:** изготовление моделей, дверей, мебели (заболонь); столярные и строительные работы.
**Отделка:** отличная.

**СОСНА САХАРНАЯ**
*Pinus lambertiana*
**Другие названия:** калифорнийская сахарная сосна.
**Поставка:** США.
**Характеристика:** умеренно мягкая, ровные слои, текстура средней однородности. Заболонь белая, ядро от светлого до красновато-коричневого.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 430 кг/м³
**Применение:** столярные работы, мелкое строительство.
**Отделка:** отличная.

**СОСНА ЗАПАДНАЯ БЕЛАЯ**
*Pinus monticola*
**Другие названия:** белая сосна Айдахо.
**Поставка:** Канада, США.
**Характеристика:** прямослойная древесина с однородной текстурой. От светло-желтого до красновато-коричневого, ранняя и поздняя древесина по цвету отличается мало.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 450 кг/м³.
**Применение:** столярные и строительные работы, мебель, кораблестроение, фанера.
**Отделка:** хорошая.

**СОСНА ЖЕЛТАЯ**
*Pinus strobus*
**Другие названия:** восточная белая сосна, северная белая сосна, квебекская сосна, веймутова сосна.
**Поставка:** США, Восточная Канада.
**Характеристика:** мягкая прямослойная сосна с тонкой ровной текстурой и неконтрастными годичными кольцами. Цвет от светло-желтого до светло-коричневого, с незначительной смолистостью.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 420 кг/м³.
**Применение:** изготовление моделей, музыкальных инструментов, мебели, столярные и строительные работы.
**Отделка:** хорошая.

• **Структура породы и изменение цвета**



**РИМУ**
*Dacrydium cupressinum*
**Другие названия:** красная сосна.
**Поставка:** Новая Зеландия.
**Характеристика:** прямослойная древесина с тонкой однородной текстурой. Ядро красновато-коричневое, светлеет по мере приближения к желтоватой заболони.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 530 кг/м³.
**Применение:** мебель, столярные работы, производство фанеры, шпон.
**Отделка:** хорошая.

**КРАСНОЕ ДЕРЕВО**
*Pinus sylvestris*
**Другие названия:** сосна обыкновенная, или лесная; европейское красное дерево.
**Поставка:** Европа, Северная Азия.
**Характеристика:** светлая смолистая древесина. Цвет ядра от желто-коричневого до красновато-коричневого, заболонь желтовато-белая. Отчетливый узор из светлой ранней древесины и красноватой поздней древесины.
**Обрабатываемость:** средняя.
**Средняя сухая масса:** 510 кг/м³.
**Применение:** мебель, строительные и столярные работы.
**Отделка:** хорошая.

**СЕКВОЙЯ**
*Sequoia sempervirens*
**Другие названия:** калифорнийское красное дерево.
**Поставка:** США.
**Характеристика:** прямослойная красновато-коричневая древесина с отетливым контрастом между ранней и поздней древесиной. Текстура может варьировать от тонкой и однородной до относительно грубой. Несмолистая.
**Обрабатываемость:** отличная.
**Средняя сухая масса:** 420 кг/м³.
**Применение:** кровельные работы, наружная обшивка, внутренние столярные работы, гробы, столбы, фанера.
**Отделка:** хорошая.

**ЕЛЬ НОРВЕЖСКАЯ**
*Picea abies*
**Другие названия:** ель европейска .
**Поставка:** Европа.
**Характеристика:** блестящая прямослойная древесина с однородной текстурой, ранняя древесина почти белая, поздняя светлого желто-коричневого цвета.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 470 кг/м³.
**Применение:** строительные и столярные работы, производство тары, фанеры, изготовление резонаторов и дек музыкальных инструментов.
**Отделка:** хорошая.

**ЕЛЬ СИТХИНСКАЯ**
*Picea sitchensis*
**Другие названия:** серебряная ель.
**Поставка:** Канада, США, Великобритания.
**Характеристика:** несмолистая кремово-белая древесина со слегка розоватой сердцевиной. Обычно прямослойная, с однородной текстурой (зависит от скорости роста).
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 450 кг/м³.
**Применение:** кораблестроение, внутренние столярные работы, строительство, музыкальные инструменты, планеры, фанера.
**Отделка:** хорошая.

**ТИС**
*Taxus baccata*
**Другие названия:** тис ягодный, или обыкновенный; европейский тис.
**Поставка:** Европа, Малая Азия, Северная Африка, Бирма и Гималаи.
**Характеристика:** крепкая, твердая древесина. Имеет оранжево-красное ядро, четко выделяется светлая заболонь. Рисунок годичных колец делает древесину очень хорошим декоративным материалом.
**Обрабатываемость:** трудная.
**Средняя сухая масса:** 670 кг/м³.
**Применение:** мебель, столярные и токарные работы.
**Отделка:** хорошая.

Риму

Красное дерево

Секвойя

Ель норвежская

Ель ситхинская

Тис

# ЛИСТВЕННЫЕ ПОРОДЫ

*Термин «твердый», так же как и «мягкий», в классификации древесины больше относится к биологии, чем к физике. Однако это полезное определение, так как большинство лиственных деревьев тверже своих сородичей из хвойной группы. Поразительным исключением является бальза, или бальзовое дерево, которое, хотя и относится к лиственным деревьям, тем не менее самое мягкое из обеих групп. Твердую древесину получают из широколиственных деревьев, принадлежащих к отряду Angiospermae (покрытосеменные). Они имеют семяносящие завязи, которые после оплодотворения развиваются в плоды или орехи. Эта группа считается стоящей выше на ступеньках эволюции, чем более старые и примитивные хвойные деревья, у которых более простая клеточная структура. Большинство широколиственных деревьев в умеренных зонах являются листопадными и зимой теряют листву, но не все – некоторые превратились в вечнозеленые. Широколиственные деревья тропических лесов в своем большинстве вечнозеленые. Твердые сорта древесины обычно более долговечны и разнообразны по цвету, текстуре и узору. Они также и дороже, поэтому многие из них, особенно высоко ценящиеся экзотические породы, используются в виде шпона.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Как растут деревья | 10–11 |
| Хвойные породы | 16–19 |
| Шпон | 30–33 |
| Отделка древесины | 284–294 |

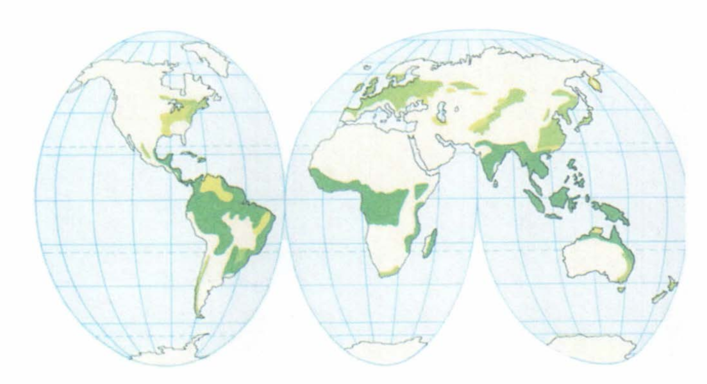
**Виды, находящиеся под угрозой исчезновения**
Беспорядочное уничтожение тропических лесов на планете ведет к огромному дефициту тропических твердых сортов древесины. Чтобы защитить бесценные ресурсы, используйте только те породы, которые выращивают на плантациях или в лесных питомниках. Породы, подвергающиеся наибольшему риску, обозначены символом с изображением поваленного дерева.

• **Структура породы и изменение цвета**
В квадратиках в натуральную величину показаны структура и цвет древесины до и после нанесения бесцветного покрытия.

**АФРОРМОЗИЯ**
*Pericopsis elata*
**Другие названия:** асемела (Берег Слоновой Кости, Франция); кокродуа (Гана, Берег Слоновой Кости); айин, эгби (Нигерия).
**Поставка:** Западная Африка.
**Характеристика:** прочная древесина с различными волокнами – от прямых до переплетенных. Желто-коричневое ядро темнеет до цвета тика, на который похоже дерево, хотя текстура древесины более тонкая и менее маслянистая, чем у тика.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 710 кг/м³.
**Применение:** фанера, столярные изделия и мебель для наружного и внутреннего использования, строительство.
**Отделка:** хорошая.
**Включена в Приложение 2**

**ОЛЬХА КРАСНА**
*Alnus rubra*
**Другие названия:** ...падная ольха, орег...ская ольха.
**Поставка:** тихооке...ское побережье ...верной Америки.
**Характеристика:** ...кая, относительно ...мослойная древес... с однородной текс...рой, цвет варьируе... от бледно-желтого ...красновато-корич...вого.
**Обрабатываемос...** хорошая.
**Средняя сухая ма...са:** 530 кг/м³.
**Применение:** меб... токарные и стол...ные работы, фане... шпон.
**Отделка:** хорошая

Афрормозия
Ольха красна



**Область распространения лиственных деревьев**

- Широколиственные вечнозеленые леса
- Широколиственные листопадные леса
- Широколиственные вечнозеленые и листопадные леса
- Широколиственные листопадные и хвойные смешанные леса

Масштаб карты не позволяет подробно показать ареалы распространения деревьев

**Регионы произрастания лиственных пород**
На земном шаре лиственные деревья представлены тысячами видов, сотни из которых заготавливаются в промышленных целях. Климат – главный фактор, определяющий, где какому виду расти. В целом для листопадных деревьев родиной является умеренное Северное полушарие, а широколиственные вечнозеленые деревья растут в тропиках и Южном полушарии.
Древесина твердых сортов нарастает относительно медленно, и, хотя программы по восстановлению лесов помогают регулировать их воспроизводство, новые деревья не всегда обладают таким же хорошим качеством, как старые запасы.
Карта показывает ареалы распространения широколиственных вечнозеленых и листопадных деревьев, а также смешанных лесов.

## ЯСЕНЬ АМЕРИКАНСКИЙ БЕЛЫЙ
*Fraxinus americana*

**Другие названия:** канадский ясень, белый ясень.
**Поставка:** Канада, США.
**Характеристика:** грубая, но в основном прямослойная древесина с почти белой заболонью и светло-коричневым ядром, как и у европейского ясеня.
**Обрабатываемость:** средняя.
**Средняя сухая масса:** 670 кг/м³.
**Применение:** спортивный инвентарь, рукоятки инструмента, кораблестроение, столярные работы.
**Отделка:** хорошая.

## ЯСЕНЬ ОБЫКНОВЕННЫЙ
*Fraxinus excelsior*

**Другие названия:** ясень высокий; ясень европейский, английский, французский, польский и т. д.
**Поставка:** Европа.
**Характеристика:** прочная прямослойная древесина с грубой текстурой, цвет от беловатого до светло-коричневого. Бревна с темноокрашенной сердцевиной известны как оливковый ясень.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 710 кг/м³.
**Применение:** спортивный инвентарь и рукоятки инструмента, гнутая мебель, шкафы, фанера, шпон.
**Отделка:** хорошая.

## БАЛЬЗА
*Ochroma lagopus*

**Другие названия:** гуано (Пуэрто-Рико, Гондурас); ланеро (Куба), полак (Никарагуа), топа (Перу), тами (Боливия).
**Поставка:** Южная Америка.
**Характеристика:** самая мягкая и самая легкая древесина, использующаяся в промышленно-коммерческих целях. Рыхлая прямослойная древесина, яркий цвет – от очень светло-бежевого до розоватого.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 160 кг/м³.
**Применение:** как теплоизоляционный и отлично плавающий материал, изготовление моделей, упаковка.
**Отделка:** отличная.

## ЛИПА АМЕРИКАНСКАЯ
*Tilia americana*

**Другие названия:** нет.
**Поставка:** Канада, США.
**Характеристика:** гладкая прямослойная древесина с однородной текстурой. Кремово-белый цвет на открытом воздухе превращается в бледно-коричневый.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 416 кг/м³.
**Применение:** изготовление резных изделий, моделей, токарные и столярные работы, шпон.
**Отделка:** хорошая.

## БУК КРУПНОЛИСТНЫЙ
*Fagus grandifolia*

**Другие названия:** бук американский.
**Поставка:** Канада, США.
**Характеристика:** прямослойная древесина с гладкой однородной текстурой. Цвет – от светло-коричневого до красновато-коричневого, немного грубее, чем европейский бук.
**Обрабатываемость:** средняя.
**Средняя сухая масса:** 740 кг/м³.
**Применение:** изготовление шкафов, гнутой мебели, токарные и внутренние столярные работы.
**Отделка:** хорошая.

## БУК ЛЕСНОЙ
*Fagus sylvatica*

**Другие названия:** бук европейский, английский, датский, французский и т. д.
**Поставка:** Европа.
**Характеристика:** прямослойная древесина с гладкой однородной текстурой. Беловато-коричневый цвет на открытом воздухе превращается в желтовато-коричневый. «Распаренный» бук красновато-коричневого цвета.
**Обрабатываемость:** средняя.
**Средняя сухая масса:** 720 кг/м³.
**Применение:** изготовление шкафов, гнутой мебели, токарные и внутренние столярные работы, шпон, фанера.
**Отделка:** хорошая.

Ясень американский белый

Ясень обыкновенный

Бальза

Липа американская

Бук крупнолистный

Бук лесной

Виды, находящиеся под угрозой исчезновения

**БЕРЕЗА БУМАЖНАЯ**
*Betula papyrifera*
**Другие названия:** американская береза, белая береза.
**Поставка:** Канада, США.
**Характеристика:** гладкая прямослойная древесина с однородной структурой. У нее широкая кремово-белая заболонь и бледно-коричневое ядро.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 640 кг/м³.
**Применение:** токарные работы, домашняя утварь, фанера, шпон.
**Отделка:** хорошая.

**БЕРЕЗА ЖЕЛТАЯ**
*Betula alleghaniensis*
**Другие названия:** твердая береза, березовое дерево, канадская желтая береза, квебекская береза, американская береза.
**Поставка:** Канада, США.
**Характеристика:** прямослойная древесина с тонкой однородной текстурой. Светло-желтая заболонь и красновато-коричневое ядро с отчетливыми более темными годичными кольцами.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 710 кг/м³.
**Применение:** мебель, столярное и токарное дело, фанера.
**Отделка:** хорошая.

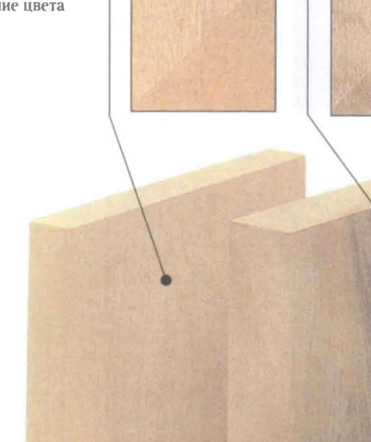
**ОРЕШНИК ЧЕРНЫЙ**
*Castanospermum australe*
**Другие названия:** моретонский орешник, моретонский каштан, ореховое дерево.
**Поставка:** Восточная Австралия.
**Характеристика:** обычно прямослойная древесина, иногда волокна могут переплетаться. Твердая и тяжелая. Густо-коричневая по цвету с серо-коричневыми прожилками.
**Обрабатываемость:** средняя.
**Средняя сухая масса:** 720 кг/м³.
**Применение:** мебель, столярные работы, шпон.
**Отделка:** хорошая.

**ЧЕРНОЕ ДЕРЕВО АВСТРАЛИЙСКОЕ**
*Acacia melanoxylon*
**Другие названия:** акация чернодревесная, или черная.
**Поставка:** Австралия.
**Характеристика:** в основном прямослойная, но может быть и с переплетенными или волнистыми волокнами. Текстура однородная или средней однородности. Цвет от яркого золотисто-коричневого до темно-коричневого.
**Обрабатываемость:** средняя.
**Средняя сухая масса:** 670 кг/м³
**Применение:** мебель, внутренние столярные работы, токарное дело, бильярдные столы, ружейные приклады и декоративный шпон.
**Отделка:** хорошая.

**САМШИТ**
*Buxus sempervirens*
**Другие названия:** самшит вечнозеленый; самшит европейский, турецкий, иранский и т. д.
**Поставка:** Южная Европа, Малая Азия.
**Характеристика:** гладкая древесина с однородной текстурой. Плотная и тяжелая, может иметь как прямые, так и неровные слои светло-желтого цвета.
**Обрабатываемость:** средняя.
**Средняя сухая масса:** 930 кг/м³.
**Применение:** резьба по дереву, рукоятки инструмента, токарные работы, измерительные инструменты, инкрустация.
**Отделка:** хорошая.

**БРАЗИЛЬСКОЕ ДЕРЕВО**
*Guilandina echinata*
**Другие названия:** пернамбуко, бахия, пара.
**Поставка:** Бразилия.
**Характеристика:** твердая, тяжелая, прямослойная древесина с тонкой однородной текстурой. Бледная заболонь контрастирует с ядром, цвет которого может меняться от яркого оранжево-красного до красно-коричневого. Узор в полоску.
**Обрабатываемость:** средняя.
**Средняя сухая масса:** 1280 кг/м³.
**Применение:** в качестве красильного дерева, токарные и наружные столярные работы, смычки музыкальных инструментов, ружейные приклады, шпон.
**Отделка:** хорошая.

• Структура породы и изменение цвета



## БУБИНГА

*Guibourtia demeusei*

**Другие названия:** африканское палисандровое дерево; кевазинго (Габон); эссинганг (Камерун).

**Поставка:** Камерун, Габон.

**Характеристика:** однородная текстура и умеренная шероховатость. Бывает как прямослойная, так и с волнистыми или переплетеными волокнами. Красно-коричневого цвета с пурпурными прожилками.

**Обрабатываемость:** хорошая.

**Средняя сухая масса:** 880 кг/м³.

**Применение:** мебель, шпон, различная утварь.

**Отделка:** хорошая.

## ОРЕХ СЕРЫЙ

*Juglans sinerea*

**Другие названия:** серый калифорнийский орех, белый орех.

**Поставка:** Канада, США.

**Характеристика:** прямослойная древесина с грубой текстурой, ядро средне-коричневого цвета.

**Обрабатываемость:** хорошая.

**Средняя сухая масса:** 450 кг/м³.

**Применение:** мебель, резьба по дереву, внутренние столярные работы, шпон.

**Отделка:** хорошая.

## ВИШНЯ АМЕРИКАНСКАЯ

*Prunus serotina*

**Другие названия:** черная вишня, мебельная вишня.

**Поставка:** Канада, США.

**Характеристика:** твердая прямослойная древесина с тонкой текстурой. Ядро от красновато-коричневого до глубокого красного цвета с коричневыми крапинками, присутствуют смоляные кармашки.

**Обрабатываемость:** хорошая.

**Средняя сухая масса:** 580 кг/м³.

**Применение:** мебель, изготовление моделей, столярные работы, музыкальные инструменты, курительные трубки.

**Отделка:** хорошая.

## КАШТАН АМЕРИКАНСКИЙ

*Castanea dentata*

**Другие названия:** каштан зубчатый; червивый каштан.

**Поставка:** Канада, США.

**Характеристика:** груботекстурная древесина с широкими годичными кольцами. Внешне похожа на дуб, но отсутствуют широкие радиальные лучи. Пораженное насекомыми, это дерево становится «червивым орехом».

**Обрабатываемость:** хорошая.

**Средняя сухая масса:** 480 кг/м³.

**Применение:** мебель, гробы, столбы.

**Отделка:** хорошая.

## КАШТАН СЪЕДОБНЫЙ

*Castanea sativa*

**Другие названия:** каштан посевной, или настоящий; испанский каштан, европейский каштан.

**Поставка:** Европа, Малая Азия.

**Характеристики:** груботекстурная древесина с прямыми или спиральными волокнами. Цвет и текстура похожи на дуб, но без радиальных лучей. Чувствителен к черным металлам.

**Обрабатываемость:** хорошая.

**Средняя сухая масса:** 560 кг/м³.

**Применение:** мебель, токарные работы, гробы, столбы.

**Отделка:** хорошая.

## ДАЛЬБЕРГИЯ ПРИТУПЛЕННАЯ

*Dalbergia retusa*

**Другие названия:** коколобо; гранадильо (Мексика).

**Поставка:** западное побережье Центральной Америки.

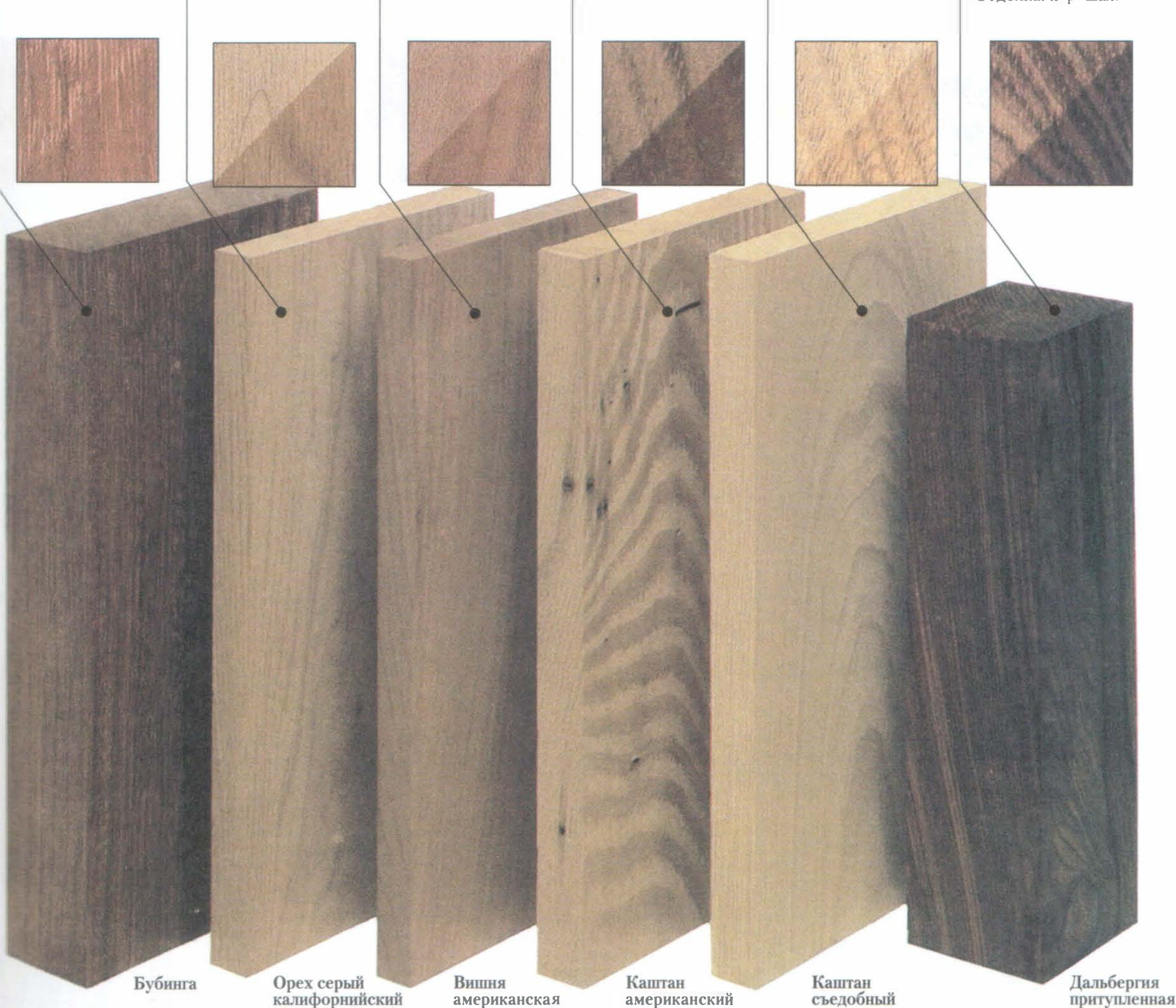
**Характеристика:** крепкая, тяжелая, жесткая древесина с неровными волокнами и текстурой средней пористости. Привлекательная пестрая расцветка от пурпурных до желтых оттенков, с черными прожилками, которые приобретают глубокий оранжево-красный цвет под воздействием открытого воздуха.

**Обрабатываемость:** хорошая.

**Средняя сухая масса:** 1100 кг/м³.

**Применение:** токарные работы, рукоятки ножей, основа щеток, шпон.

**Отделка:** хорошая.



Бубинга · Орех серый калифорнийский · Вишня американская · Каштан американский · Каштан съедобный · Дальбергия притупленная

**Виды, находящиеся под угрозой исчезновения**

**Структура породы и изменение цвета**

### ЭБЕНОВОЕ ДЕРЕВО
*Diospyros ebenum*

**Другие названия:** черное дерево, тенду, туки, эбанс.
**Поставка:** Шри-Ланка, Индия.
**Характеристика:** твердая, плотная и тяжелая древесина с тонкой однородной текстурой и прямыми неровными или волнистыми волокнами. Заболонь желтоватая, ядро от темно-коричневого до черного.
**Обрабатываемость:** трудная.
**Средняя сухая масса:** 1190 кг/м³.
**Применение:** токарные работы, музыкальные инструменты, рукоятки ножей, инкрустация.
**Отделка:** хорошая.

### ИЛЬМ АМЕРИКАНСКИЙ
*Ulmus americana*

**Другие названия:** вяз американский, водяной ильм, болотный ильм (вяз), мягкий ильм.
**Поставка:** Канада, США.
**Характеристика:** груботекстурная, жесткая древесина средней плотности, обычно прямослойная, но может иметь и переплетающиеся волокна. Хорошая гибкость. Ядро имеет бледный красновато-коричневый цвет.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 580 кг/м³.
**Применение:** постройка маломерных судов, бондарные изделия, мебель, сельскохозяйственные орудия труда.
**Отделка:** хорошая.

### ИЛЬМЫ (ВЯЗЫ) ДАТСКИЙ И АНГЛИЙСКИЙ
*Ulmus hollandica, Ulmus procera*

**Другие названия:** ильмы (вязы) пробковый и красный.
**Поставка:** Европа.
**Характеристика:** груботекстурная древесина с отчетливыми неправильными годичными кольцами неправильной формы, дающими красивый узор. Ядро беже-коричневого цвета. Иногда бывает в дефиците из-за «болезни датского ильма».
**Обрабатываемость:** средняя.
**Средняя сухая масса:** 560 кг/м³.
**Применение:** мебель простая и гнутая, токарные работы, малотоннажное кораблестроение.
**Отделка:** хорошая.

### ЗЕБРОВОЕ ДЕРЕВО
*Astronium fraxinifolium*

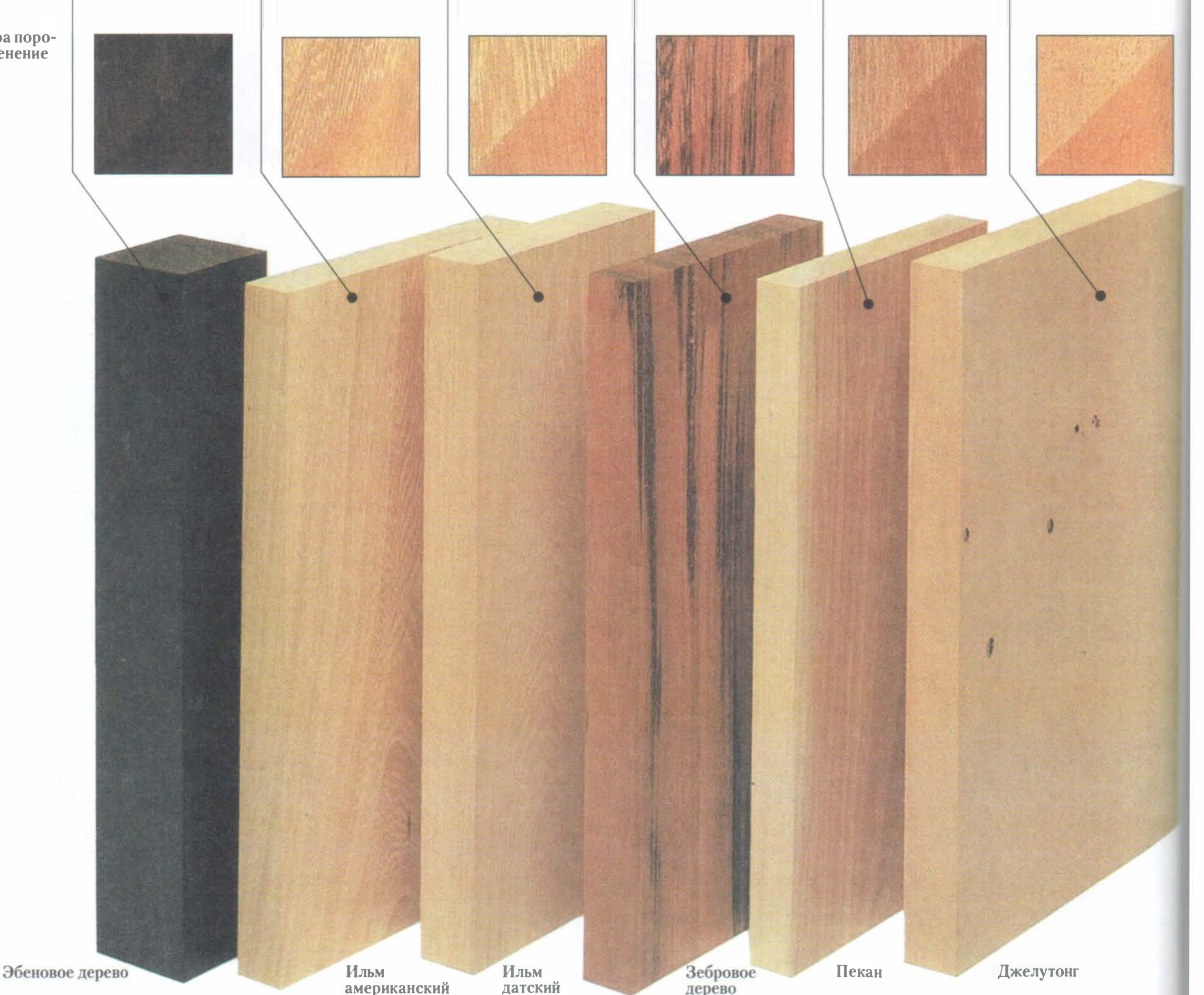
**Другие названия:** гонкало алвес (Бразилия); тигровое дерево.
**Поставка:** Бразилия.
**Характеристика:** прочная древесина со средней шероховатостью, твердые слои чередуются с мягкими. Волокна переплетены. Красновато-коричневого цвета с темными полосами, по виду схожа с палисандром (розовым деревом).
**Обрабатываемость:** трудная.
**Средняя сухая масса:** 950 кг/м³.
**Применение:** мебель, токарные работы, шпон.
**Отделка:** хорошая.

### ПЕКАН
*Carya illinoensis*

**Другие названия:** гикори, сладкий пекан, кария.
**Поставка:** США.
**Характеристика:** груботекстурная древесина, в целом прямослойная, но может быть и с волнистыми или неправильной формы слоями. Заболонь белая, ядро красновато-коричневое.
**Обрабатываемость:** трудная.
**Средняя сухая масса:** 750 кг/м³.
**Применение:** рукоятки ударного инструмента, спортивное оборудование, стулья и гнутая мебель.
**Отделка:** хорошая.

### ДЖЕЛУ ОНГ
*Dyera costulata*

**Другие названия:** джелутонговый букит, джелутонговая пайя (Малайзия, штат Саравак).
**Поставка:** Юго-Восточная Азия.
**Характеристика:** мягкая, яркая, прямослойная древесина с однородной текстурой. Цвет бледно-коричневый с кремовым оттенком. Могут присутствовать латексные канальчики.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 470 кг/м³.
**Применение:** изготовление моделей, чертежных досок, внутренние столярные работы, резьба по дереву.
**Отделка:** хорошая.



Эбеновое дерево | Ильм американский | Ильм датский | Зебровое дерево | Пекан | Джелутонг

**КАУВУЛА**
*Endospermum medullosum*
**Другие названия:** саса, гвинейская липа.
**Поставка:** Папуа – Новая Гвинея, Соломоновы острова.
**Характеристика:** древесина с однородной текстурой, бледного желто-коричневого цвета, довольно заурядного внешнего вида.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 480 кг/м³.
**Применение:** внутренние столярные работы и мебель.
**Отделка:** хорошая.

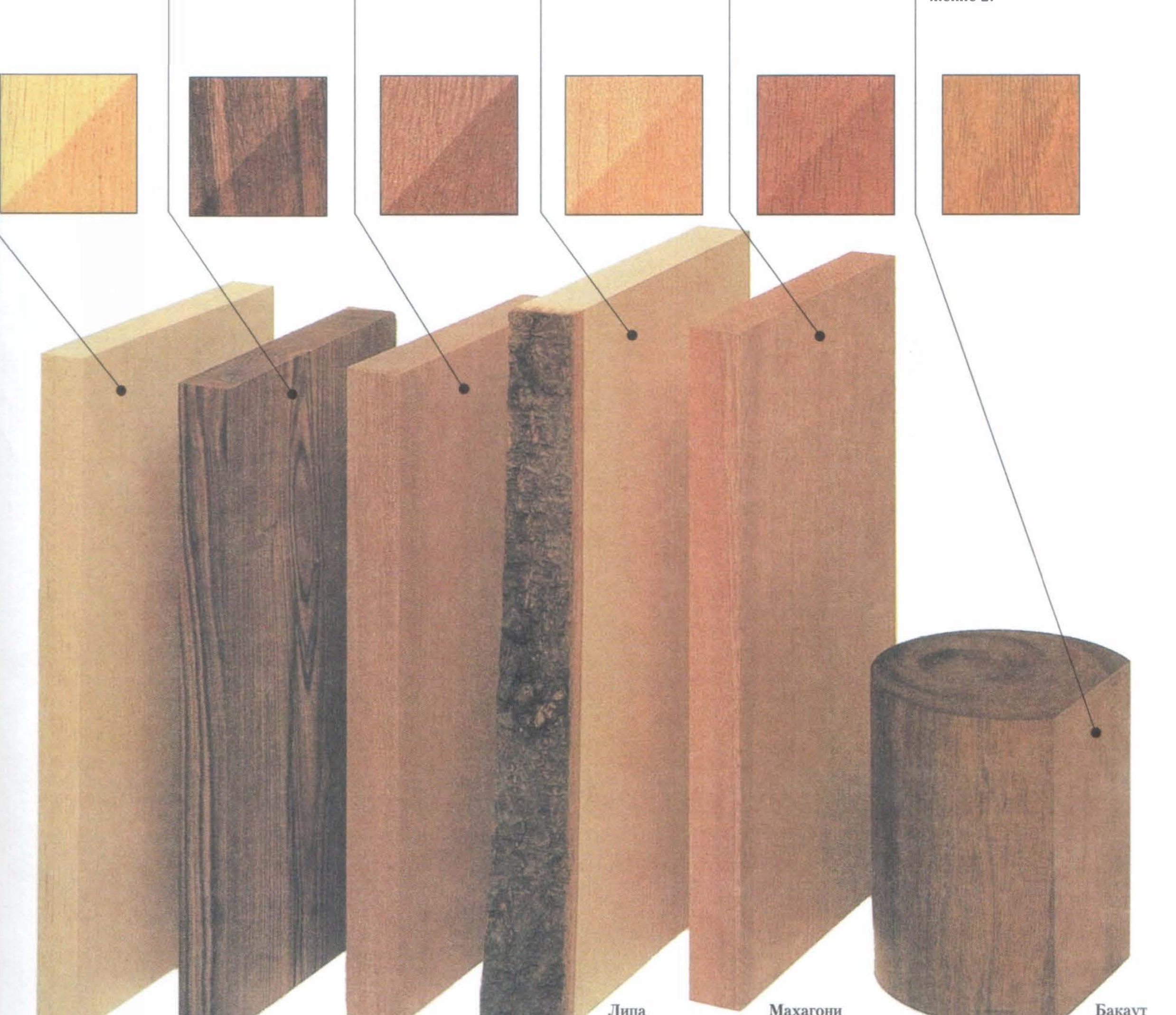
**КОРОЛЕВСКОЕ ДЕРЕВО**
*Dalbergia cearensis*
**Другие названия:** фиолетовое дерево, виолетта.
**Поставка:** Южная Америка.
**Характеристика:** яркая древесина с тонкой однородной текстурой. Ядро с приятным пестрым узором в полоску фиолетово-коричневого, черного и золотисто-желтого цвета.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 1200 кг/м³.
**Применение:** инкрустация, токарные работы, маркетри.
**Отделка:** хорошая.

**ЛАУАН КРАСНЫЙ**
*Shorea negrosensis*
**Другие названия:** шорея.
**Поставка:** Филиппины.
**Характеристика:** сравнительно грубо-текстурная древесина с переплетенными волокнами. Ядро от среднего до темно-красного цвета.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 630 кг/м³.
**Применение:** внутренние столярные работы, малотоннажное судостроение, мебель, шпон.
**Отделка:** хорошая.

**ЛИПА ОБЫКНОВЕННАЯ**
*Tilia vulgaris*
**Другие названия:** линден (Германия).
**Поставка:** Европа.
**Характеристика:** мягкая прямослойная древесина, с тонкой однородной текстурой. Цвет от белого до бледно-желтого, на открытом воздухе темнеет.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 560 кг/м³.
**Применение:** рукоятки метел, шляпные болванки, деки и резонаторы музыкальных инструментов, фортепьянные клавиши, арфы, игрушки, деревянная обувь, резьба по дереву.
**Отделка:** хорошая.

**МАХОГАНИ**
*Swietenia macrophylla*
**Другие названия:** свитения крупнолистная; красное дерево центральноамериканское, бразильское, гондурасское, коста-риканское, перуанское и т. д.
**Поставка:** Центральная и Южная Америка.
**Характеристика:** текстура средняя, волокна как прямые, так и переплетенные. Ядро от красновато-коричневого до глубокого красного цвета.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 560 кг/м³.
**Применение:** внутренние панели и столярные изделия, обшивка судов, резьба по дереву, мебель, детали фортепьяно, шпон.
**Отделка:** хорошая.

**БАКАУТОВОЕ ДЕРЕВО**
*Guaiacum officinale*
**Другие названия:** гваякум лечебный, гваяковое дерево, гуаяк, железное дерево.
**Поставка:** острова Вест-Индия, тропическая Америка.
**Характеристика:** очень твердая, тяжелая древесина с гладкой текстурой и плотно переплетенными волокнами. Ядро от темного зеленовато-коричневого до черного цвета. Природная маслянистая фактура.
**Обрабатываемость:** трудная.
**Средняя сухая масса:** 1250 кг/м³.
**Применение:** несущие конструкции, шкивы, вороты, токарные работы, киянки.
**Отделка:** хорошая.
**Включено в Приложение 2.**



Виды, находящиеся под угрозой исчезновения

• Структура породы и изменение цвета

### ТВЕРДЫЙ КЛЕН
*Acer saccharum*

**Другие названия:** клен сахарный; каменный, или скалистый клен, черный клен.
**Поставка:** Канада, США.
**Характеристика:** прочная, тяжелая, прямослойная древесина с тонкой текстурой. Белая заболонь, светлое красновато-коричневое ядро.
**Обрабатываемость:** трудная.
**Средняя сухая масса:** 740 кг/м³.
**Применение:** мебель, токарные работы, музыкальные инструменты, колоды для рубки мяса, полы, шпон.
**Отделка:** отличная.

### МЯГКИЙ КЛЕН
*Acer rubrum*

**Другие названия:** клен красный.
**Поставка:** Канада, США.
**Характеристика:** прямослойная тонкотекстурная древесина, менее твердая, чем у клена сахарного, кремово-коричневого цвета.
**Обрабатываемость:** средняя.
**Средняя сухая масса:** 630 кг/м³.
**Применение:** мебель, внутренние столярные и токарные работы, шпон, музыкальные инструменты, полы, фанера.
**Отделка:** хорошая.

### ДУБ КРАСНЫЙ
*Quercus rubra*

**Другие названия:** дуб американский красный, северный дуб.
**Поставка:** Канада, США.
**Характеристика:** прямослойная грубо-текстурная древесина. Узор менее привлекателен, чем у белого дуба. Розовато-красный цвет.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 790 кг/м³.
**Применение:** мебель, внутренние столярные работы, полы, шпон.
**Отделка:** хорошая.

### ДУБ БЕЛЫЙ
*Quercus alba*

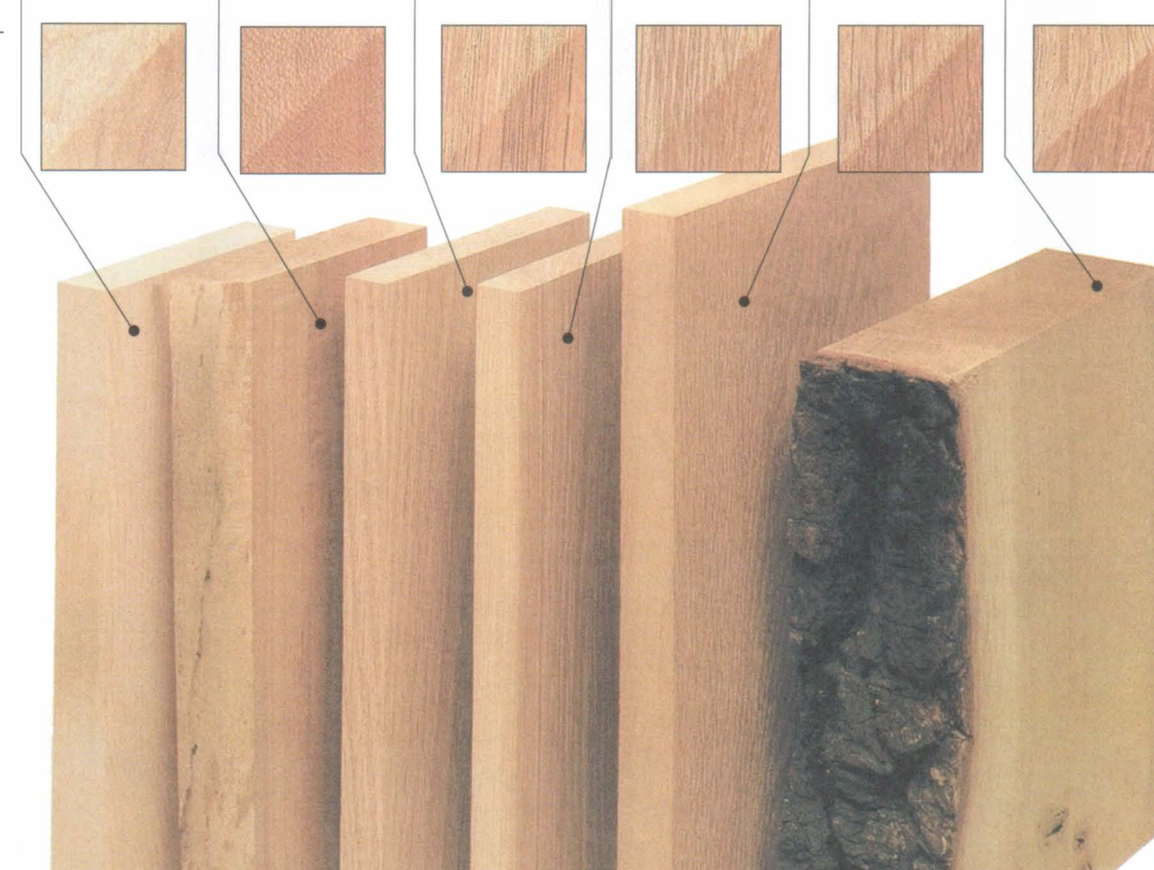
**Другие названия:** дуб американский белый.
**Поставка:** Канада, США.
**Характеристика:** прямослойная древесина, текстура от средней до грубой. Похожа на древесину европейского дуба, но больше вариантов расцветки.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 770 кг/м³.
**Применение:** строительство, полы, мебель, внутренние столярные работы, фанера, шпон.
**Отделка:** хорошая.

### ДУБ МОНГОЛЬСКИЙ
*Quercus mongolica*

**Другие названия:** дуб японский, онара.
**Поставка:** Дальний Восток.
**Характеристика:** прямослойная грубо-текстурная древесина, мягче, чем европейский и американский белый дуб. Цвет светлый желтовато-коричневый.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 670 кг/м³.
**Применение:** мебель, панели, полы, постройка маломерных судов, столярные работы, шпон.
**Отделка:** хорошая.

### ДУБ ЕВРОПЕЙСКИЙ
*Quercus robur, Quercus petraea*

**Другие названия:** 2 вида – дуб черешчатый и дуб скальный; дуб английский, французский, польский и т. д.
**Поставка:** Европа, Малая Азия, Северная Африка.
**Характеристика:** грубо-текстурная прямослойная древесина, с отчетливыми годичными кольцами и широкими сердцевинными лучами, заметными при распиловке на поперечно-слоистые доски. Бледно-коричневый цвет.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 720 кг/м³.
**Применение:** мебель, столярные работы, наружная отделка, полы, резьба по дереву, малотоннажное судостроение.
**Отделка:** хорошая.



Твердый клен · Мягкий клен · Дуб красный · Дуб белый · Дуб монгольский · Дуб европейский

## ОБЕЧЕ
*Triplochiton scleroxylon*

**Другие названия:** обечи, арере (Нигерия); вава (Гана); самба, вава (Берег Слоновой Кости); айюос (Камерун).
**Поставка:** Западная Африка.
**Характеристика:** легкая, без особых узоров древесина, с тонкой однородной текстурой. Волокна могут переплетаться. Цвет от кремово-белого до бледно-желтого.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 390 кг/м³.
**Применение:** внутренние столярные работы, обшивка мебели, мебель, фанера, изготовление моделей, шаблонов.
**Отделка:** хорошая.

## ПТЕРОКАРПУС АФРИКАНСКИЙ
*Pterocarpus soyauxii*

**Другие названия:** падаук африканский, барвуд.
**Поставка:** Западная Африка.
**Характеристика:** прочная тяжелая древесина с умеренно грубой текстурой, волокна могут быть прямые и переплетенные. Цвет от сочного красного до пурпурно-коричневого с красными полосками.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 710 кг/м³.
**Применение:** внутренние столярные и токарные работы, мебель, рукоятки, полы, известно как красильное дерево.
**Отделка:** хорошая.

## ПЛАТАН КЛЕНОЛИСТНЫЙ
*Platanus acerifolia*

**Другие названия:** платан европейский; платан лондонский, английский, французский и т. д.
**Поставка:** Европа.
**Характеристика:** прямослойная древесина, текстура от тонкой до средней. Ядро светлое красновато-коричневое, с отчетливыми более темными лучами, что создает красивый узор, известный под названием «деревянное кружево» (при распиловке на поперечно-слоистые доски). Похожа на американский сикомор, или платан западный (*Platanus occidentalis*), но темнее.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 640 кг/м³.
**Применение:** мебель, столярные и токарные работы, фанера.
**Отделка:** хорошая.

## ПУРПУРНОЕ СЕРДЦЕ
*Peltogyne spp.*

**Другие названия:** амарант (США); коборорели, сака, сакавалли (Гайана); пау рохо, амаранте (Бразилия).
**Поставка:** Центральная и Южная Америка.
**Характеристика:** текстура от тонкой однородной до среднегрубой. Обычно прямослойная. Приятный пурпурный цвет, темнеющий до богатого коричневого на открытом воздухе.
**Обрабатываемость:** средняя.
**Средняя сухая масса:** 880 кг/м³.
**Применение:** строительство, постройка маломерных судов, шпон, токарные работы, мебель.
**Отделка:** хорошая.

## РАМИН
*Gonystylus macrophyllum*

**Другие названия:** мелавис, рамин лелюр (Малайзия).
**Поставка:** Юго-Восточная Азия.
**Характеристика:** умеренно тонкая однородная текстура, обычно прямослойная. Бледный кремово-коричневый цвет.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса:** 670 кг/м³.
**Применение:** мебель, токарные и внутренние столярные работы, игрушки, резные изделия, полы, шпон.
**Отделка:** хорошая.

## ПАЛИСАНДРОВОЕ БРАЗИЛЬСКОЕ ДЕРЕВО
*Dalbergia nigra*

**Другие названия:** дальбергия черная; бразильское розовое дерево Рио, багийское розовое дерево (Великобритания); жакаранда де бахия (Бразилия), палисандр бразильский (Франция).
**Поставка:** Бразилия.
**Характеристика:** твердая и тяжелая древесина, текстура средняя, с прямыми волокнами и богатым узором. Цвета от коричневого и фиолетово-коричневого до черного.
**Обрабатываемость:** средняя.
**Средняя сухая масса:** 870 кг/м³.
**Применение:** шпон, мебель, столярные и токарные работы, резьба по дереву.
**Отделка:** хорошая.
**Включено в Приложение 1, – импорт запрещен**

Обече

Птерокарпус африканский

Платан кленолистный

Пурпурное сердце

Рамин

Палисандровое дерево бразильское

Виды, находящиеся под угрозой исчезновения

### ПАЛИСАНДРОВОЕ ИНДИЙСКОЕ ДЕРЕВО
*Dalbergia latifolia*

**Другие названия**: дальбергия широколистная; ост-индское розовое дерево, бомбейское розовое дерево.
**Поставка**: Индия.
**Характеристика:** тяжелая древесина со средней текстурой. Переплетенные волокна образуют узкие полосы. Цвет может меняться от золотисто-коричневого до пурпурно-коричневого с темно-пурпурными или черными полосами.
**Обрабатываемость:** Хорошая.
**Средняя сухая масса**: 870 кг/м³.
**Применение**: мебель, оборудование мастерских, музыкальные инструменты, малотоннажное судостроение, шпон, токарные работы, полы.
**Отделка**: хорошая.

### АТЛАСНОЕ ДЕРЕВО
*Chloroxylon swietenia*

**Другие названия**: ост-индское атласное дерево.
**Поставка**: Центральная и Южная Индия, Шри-Ланка.
**Характеристика**: тяжелая яркая древесина с тонкой однородной текстурой и переплетающимися волокнами, что создает полосатый узор. Золотисто-коричневая, с более темными полосками.
**Обрабатываемость:** средняя.
**Средняя сухая масса**: 990 кг/м³.
**Применение:** мебель, токарные и внутренние столярные работы, шпон.
**Отделка**: хорошая.

### ШЕЛКОВЫЙ ДУБ
*Cardwellia sublimis*

**Другие названия**: бычий дуб, северный шелковый дуб (Австралия); австралийский шелковый дуб (Великобритания).
**Поставка:** Австралия.
**Характеристика:** древесина с грубой однородной текстурой, обычно прямослойная с крупными лучами. Красновато-коричневого цвета, похожа на американский красный дуб, хотя это не настоящий дуб.
**Обрабатываемость:** хорошая.
**Средняя сухая масса**: 550 кг/м³.
**Применение**: мебель, шпон, столярные работы.
**Отделка**: хорошая.

### СИКОМОР АМЕРИКАНСКИЙ
*Platanus occidentalis*

**Другие названия**: платан западный, американский платан, почечное дерево (США).
**Поставка**: США.
**Характеристика**: тонкая однородная текстура, обычно с прямыми волокнами. Бледно-коричневая древесина, с отчетливыми более темными сердцевинными лучами, что дает полосатый узор при поперечно-слоистой распиловке.
**Обрабатываемость**: хорошая.
**Средняя сухая масса**: 560 кг/м³.
**Применение**: столярные работы, мебель, колоды для разделки мясных туш, шпон.
**Отделка**: хорошая.

### СИКОМОР ЕВРОПЕЙСКИЙ
*Acer pseudoplatanus*

**Другие названия**: клен ложноплатановый, или белый, явор; сикоморный платан, планера.
**Поставка**: Европа, Западная Азия.
**Характеристика:** тонкая однородная текстура. Обычно волокна прямые, но могут быть и волнистые, что создает так называемый скрипичный узор при распиловке на поперечно-слоистые доски. Цвет от белого до желтовато-белого.
**Обрабатываемость**: хорошая.
**Средняя сухая масса**: 630 кг/м³.
**Применение**: токарные работы, мебель, кухонная утварь, полы, изготовление нижних дек корпусов скрипичных музыкальных инструментов.
**Отделка**: хорошая.

### ТИК
*Tectona grandis*

**Другие названия**: т... тона большая; ти... вое (тековое) дере... ост-индский дуб.
**Поставка**: Южная ... Юго-Восточная Аз... Африка, Карибск... острова.
**Характеристика:** г... бая неоднород... текстура, масляни... тая на ощупь. П... мослойная или в... нистыми волокна... в зависимости от п... исхождения. Бирм... ский тик однородн... золотисто-коричн... вого цвета, остальн... темнее и с более в... раженным рисунко...
**Обрабатываемос...** хорошая.
**Средняя сухая мас...** 660 кг/м³.
**Применение**: то... ные, а также внутре... ние и наружные с... лярные работы, ... стройка маломерн... судов, наружная и ... довая мебель, фане... шпон.
**Отделка:** хорошая.

• Структура породы и изменение цвета

Палисандровое индийское дерево

Атласное дерево

Шелковый дуб

Сикомор американский

Сикомор европейский

Тик

## ДАЛЬБЕРГИЯ КУСТАРНИКОВАЯ
*Dalbergia frutescens*

**Другие названия**: розовое дерево, тюльпанное дерево; жакаранда роса (Бразилия).
**Поставка**: Бразилия.
**Характеристика**: плотная, твердая древесина, текстура от средней до тонкой. Слои обычно неровные. Привлекательный розовато-желтый цвет с полосками разных оттенков, от розовых до фиолетово-красных.
**Обрабатываемость**: трудная.
**Средняя сухая масса**: 960 кг/м³.
**Применение**: токарные работы, деревянная утварь, ящики, инкрустация, шпон.
**Отделка**: хорошая.

## ЮТИЛЬ
*Entandrophragma utile*

**Другие названия**: сипо (Берег Слоновой Кости); асси (Камерун).
**Поставка**: Африка.
**Характеристика**: среднетекстурная древесина, обычно с переплетенными волокнами, создающими полосатый узор при поперечно-слоистой распиловке. Цвет розовато-коричневый, переходящий в красно-коричневый.
**Обрабатываемость**: хорошая.
**Средняя сухая масса**: 660 кг/м³.
**Применение**: мебель, внутренние и наружные столярные работы, малотоннажное судостроение, полы, фанера, шпон.
**Отделка**: хорошая.

## ОРЕХ ЧЕРНЫЙ
*Juglans nigra*

**Другие названия**: американский орех, виргинский орех.
**Поставка**: США, Канада.
**Характеристика**: твердая древесина с довольно грубой текстурой, обычно прямослойная, но могут быть и волнистые волокна. Цвет от насыщенного темно-коричневого до пурпурно-черного.
**Обрабатываемость**: хорошая.
**Средняя сухая масса**: 660 кг/м³.
**Применение**: мебель, ружейные приклады, резные, токарные и внутренние столярные работы, музыкальные инструменты, фанера, шпон.
**Отделка**: хорошая.

## ОРЕХ ГРЕЦКИЙ
*Juglans regia*

**Другие названия**: орех европейский; английский, французский, итальянский и т. д.
**Поставка**: Европа, Малая Азия, Юго-Западная Азия.
**Характеристика**: древесина с грубоватой текстурой, волокна от прямых до волнистых. Серо-коричневого цвета с более темными полосами, хотя цвет и рисунок могут существенно меняться в зависимости от происхождения.
**Обрабатываемость**: хорошая.
**Средняя сухая масса**: 670 кг/м³.
**Применение**: мебель, резные, токарные и внутренние столярные работы, ружейные приклады, шпон.
**Отделка**: хорошая.

## КВИНСЛЕНДСКИЙ ОРЕХ
*Endiandra palmerstonii*

**Другие названия**: австралийский орех, бобовый орех, восточное дерево.
**Поставка**: Австралия.
**Характеристика**: похож на грецкий орех, хотя и не является настоящим орехом. Волокна обычно переплетенные и волнистые. Широкий набор цветов от светло- до темно-коричневого.
**Обрабатываемость**: трудная.
**Средняя сухая масса**: 690 кг/м³.
**Применение**: мебель, внутренние столярные работы, оборудование мастерских, полы, шпон.
**Отделка**: хорошая.

## ТЮЛЬПАННОЕ ДЕРЕВО
*Liriodendron tulipifera*

**Другие названия**: желтый тополь, тюльпанный тополь, американское белое дерево, канареечное белое дерево.
**Поставка**: восточная часть США, Канада.
**Характеристика**: умеренно мягкая и легкая древесина с ровными волокнами и тонкой текстурой. Заболонь белая, ядро от бледного оливково-зеленого до коричневого цвета с разноцветными полосками.
**Обрабатываемость**: хорошая.
**Средняя сухая масса**: 510 кг/м³.
**Применение**: столярные работы, мебель, резьба, легкие строительные конструкции, оборудование интерьеров, маломерные суда, игрушки, фанера.
**Отделка**: хорошая.

# ШПОН

*Шпон – это листовой древесный материал, используемый для облицовки поверхности изделий и изготовления клееных и гнутоклееных деталей. Несмотря на то что шпон из редчайших пород древесины использовался при изготовлении подлинных шедевров мебельного производства, некоторые до сих пор считают фанерование второстепенным способом работы с деревом в сравнении с цельной древесиной. Однако мало кто мог бы отрицать, что шпон и фанера придают уникальность мебели и другим деревянным изделиям, неважно, за счет ли своего естественного рисунка или при выполнении им инкрустаций в виде декоративного или геометрического узора. Сегодня, при широком использовании современных клеев и искусственных досок и панелей, венированные или фанерованные изделия в определенных ситуациях превосходят цельную древесину. В условиях, когда естественные ресурсы ценной древесины постепенно исчезают, шпон и фанера позволяют нам экономно тратить дефицитный материал с тем, чтобы мы и дальше могли восхищаться и наслаждаться этим природным чудом.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**


| | |
|---|---|
| Искусственные древесные материалы | 34–38 |
| Проектирование деревянных изделий | 40–49 |
| Отрезные станки | 156–159 |
| Ленточно-пильные станки | 172–177 |
| Фанеровка | 258–270 |


## ПРОИЗВОДСТВО ШПОНА

Производство шпона требует специальных знаний и большого умения. Оно начинается с покупки бревен. Заказчик определяет качество сырья, необходимое для коммерческой целесообразности изготовления из него шпона. Используя свой опыт и квалификацию, при покупке следует оценить внутреннее состояние древесины исключительно по внешнему виду бревна.

Обследуя торец бревна, нужно определить качество древесины, потенциальный узор шпона, цвет и соотношение заболони и сердцевины. Необходимо одновременно учитывать и другие факторы, влияющие на ценность бревна, включая наличие и обширность побочных пятен и каких-то недостатков и дефектов, как, например, трещины, вросшая кора, избыточная сучковатость, смоляные ходы или кармашки. Большинство этих дефектов выявляются при первом же разрезе бревна вдоль его длины, но покупатель должен приобрести бревно до того, как оно распилено.

После того как бревно куплено и доставлено на лесопильный завод, все зависит от мастерства нарезчика шпона, поскольку именно он должен определить лучший способ переработки сырья, чтобы получить наибольшее количество листов высококачественного материала.

### Сортировка

При нарезке декоративного шпона его листы по очереди складываются в кипу. Перед сортировкой шпон просушивается. Шпон из большинства видов древесины обрезают по стандартным типоразмерам «гильотиной» – резальной машиной. Другие – например, тисовый или каповый – оставляют такими листами, как были нарезаны.

Цена шпона зависит от размера и качества. Он оценивается по естественным или приобретенным при переработке дерева дефектам, например по толщине, типу рисунка и цвета, и относится к соответствующей группе. Одно бревно может дать шпон различного качества. Более качественные шпоны относятся к облицовочным сортам и ценятся выше, чем второсортные (поуже или похуже) шпоны для покрытия задних частей изделий.

Шпон хранят в пачках с количеством листов кратным четырем (16, 24, 28 или 32) с целью сочетаемости узора на листах. Пачки штабелируются по порядку, и как бы вновь собранное из листов бревно хранится на складе в прохладных условиях, готовое к продаже.

## НАРЕЗКА ШПОНА

*Фанерные кряжи отрезаются от основного ствола дерева между комлем и первой ветвью. Кора снимается, а дерево проверяется на наличие инородных тел, таких, как, например, гвозди.*

*До переработки кряжа в шпон его смягчают погружением в горячую воду или пропариванием. Такой обработке может подвергаться либо бревно целиком, либо нарезанные из него огромной ленточной пилой заготовки, подходящие для того или иного метода получения шпона. Условия этой обработки задаются в соответствии с типом и твердостью древесины и необходимой толщиной шпона. Срок может составлять от нескольких дней до нескольких недель. Светлые сорта древесины, такие, как клен, не проходят такой подготовки, поскольку этот процесс обесцветит шпон.*

*Существуют три основных способа получения шпона: фанеропильный, лущение и строгание.*

### Фанеропильный метод

До изобретения шпонострогальных станков в начале XVIII века весь шпон производился сначала ручными, а затем механическими пилами. Такие шпоны были сравнительно толстыми – иногда до 3 мм.

Пиленый шпон, хотя и очень материалоемок, до сих пор изготавливается с помощью специальных круглых (дисковых) пил, но только для редких или трудно обрабатываемых сортов, например свилеватой древесины, или в особых случаях, если это экономически выгодно. Его толщина обычно составляет 1–1,2 мм.

Чтобы нарезать листы шпона для ламинирования, можете использовать ленточную пилу или отрезной станок со столом в своей домашней мастерской, особенно если это окажется более экономично или даст вам более подходящий материал, чем имеющийся в наличии промышленный шпон.

### Лущение

Поделочный шпон из мягких и некоторых твердых сортов древесины нарезаются лущильным методом. Кряж целиком устанавливается в большой лущильный станок, который отрезает «бесконечный» лист шпона.

Кряж, вращаясь, прижимается к ножу и прижимной штанге по всей длине станка. Нож установлен прямо под штангой и впереди на толщину шпона. Расположение ножа и штанги по отношению к бревну весьма важно для предотвращения поверхностных дефектов – трещин, так называемой посечки. На каждый оборот кряжа нож автоматически подается вперед на толщину листа.

Шпон, произведенный этим способом, можно отличить по отчетливому «водному» узору, образующемуся при прохождении ножа сквозь годичные кольца.

Лущение особенно эффективно при получении шпона для производства искусственных древесных материалов, так как ширина листа здесь практически не ограничена. Хотя первоначально этот метод использовался для нарезки поделочного шпона, он может применяться и для изготовления отделочного шпона декоративных сортов, например из клена «птичий глаз».

### Эксцентрическое лущение (со смещенным центром)

Лущильный станок может также быть использован для получения широкого декоративного шпона с заболонью на каждом конце для того, чтобы образовался рисунок, похожий на красивый узор от другого способа резки. Этого добиваются смещением оси бревна относительно зажимов станка, что приводит к эксцентрической резке кряжа.

Данный метод может быть реализован с помощью специальных держателей, в которых закрепляется кряж либо целиком, либо в «ополовиненном» полукруглом

виде. При этом шпон нарезается под меньшим углом, чем при эксцентрически установленном в станке бревне, но по ширине получается не таким широким.
Полукруглые кряжи можно установить в держатели и спилом наружу. Такой способ известен под названием «обратная резка» и используется для обработки комлей и завитков, имеющих декоративный узор.

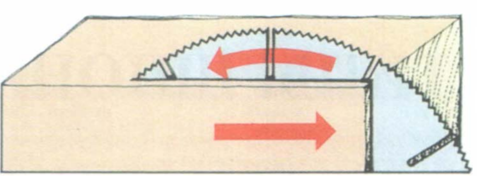
**Строгание**
Строгальный метод используется для производства отделочного шпона из твердых пород дерева. Как следует строгать кряж – зависит от естественных характеристик дерева. Сначала бревно пилят вдоль на две части и оценивают структуру для определения возможного рисунка. Кряж может нарезаться и дальше таким образом, чтобы получить требуемый узор. Именно то, как бревно разрезано и установлено в станок, и определяет узор. Ширина листа при таком способе зависит от размеров заготовки.
Половина или «четвертушка» бревна закрепляется на подвижной раме, которая движется вверх и вниз. Прижимная штанга и нож установлены горизонтально перед заготовкой, и при каждом ходе рамы вниз отрезается лист шпона. После каждого реза нож или заготовка подается вперед на требуемую толщину шпона.
При таком строгании полубревна получается декоративный шпон, обычно используемый при изготовлении шкафов, сервантов, комодов и т. д. У него такой же красивый узор, как и у тангентально нарезанных досок.
Сорта древесины, которые дают красивый рисунок при поперечно-слоистой распиловке, режутся на заготовки радиальным способом. Заготовки устанавливают в станок так, чтобы лучи шли в направлении максимально близком к направлению резания.
Четверти кряжа также можно использовать для получения продольно-слоистого шпона методом тангенциального резания, узор при этом получается очень красивым.

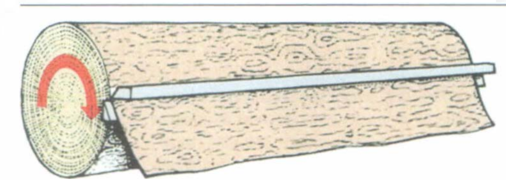
1 Растрескивание при лущении

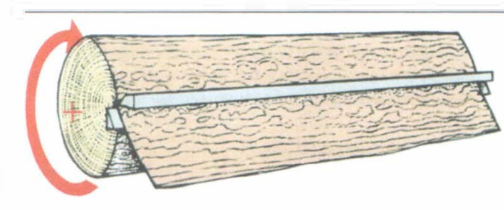
2 Пробный изгиб шпона

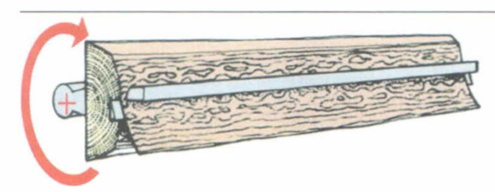
## РАСТРЕСКИВАНИЕ

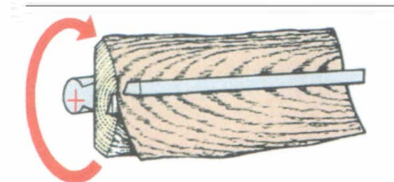
Станки для получения шпона похожи на огромные рубанки, а шпон – «стружка» от них. Но в этом случае важно, чтобы стружка получалась гладкой и строго выдержанных размеров. Качество резки регулируется силой давления прижимной штанги и положением ножа **(1)**.
Тонкие трещинки (посечка) могут образоваться на задней стороне шпона, особенно при лущильном методе. Эта сторона называется «открытой» или «рыхлой», а другая – «закрытой» или «плотной». Их можно определить, изогнув шпон: он согнется больше, если выпуклой будет открытая сторона шпона **(2)**.
Всегда старайтесь класть шпон закрытой стороной наружу, поскольку более шероховатая поверхность (открытая сторона) хуже поддается отделке. Однако это не всегда возможно, например при подборе узора фанеровки.

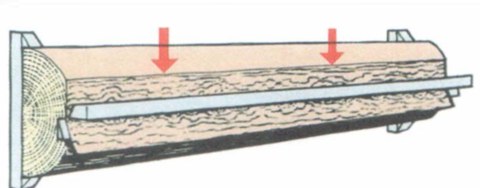

**Фанеропильный метод**
В настоящее время этот способ не распространен, но все еще используется для получения некоторых толстых видов шпона.

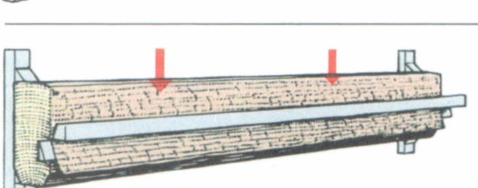

**Лущение**
Широко используется для получения поделочного и в редких случаях отделочного шпона, например кленовый «птичий глаз».

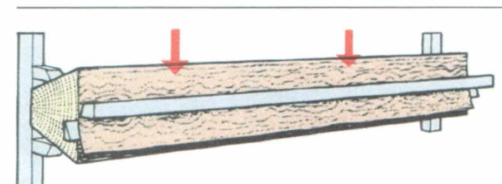

**Эксцентрическое лущение**
Способ лущения, дающий узорчатый шпон с похожим узором, как на строганом шпоне.


**Лущение полукруглой заготовки**
Аналогично предыдущему способу.


**Обратное лущение**
Для получения декоративных шпонов из комля и завитков.


**Строгальный метод**
Обычный способ для получения красивого декоративного узора.


**Поперечно-слоистое строгание**
Применяется для получения шпона с привлекательным поперечно-слоистым узором.


**Строгание четвертей кряжа**
Иногда четверти бревна разрезают тангенциально для получения строганого продольно-слоистого шпона.

# ТИПЫ ШПОНА

*Производство шпона открывает возможность широкого выбора твердых сортов древесины, многие из которых невыгодно или неудобно использовать в «монолитном» виде. Дерево может быть переработано в различные типы шпона. Рисунок или узор зависит не только от природных характеристик дерева, таких, как цвет, волокна и слои, текстура, но и от того, из какой части дерева и каким способом сделан шпон. Большинство шпона делается из основного ствола, что дает возможность получить наибольшую длину и ширину рисунка. Разнообразие достигается различием способов резания. Описание типа шпона может быть связано с методом резания – например «орех купольной резки» – или с частью дерева, из которой нарезан шпон. Большинство строганых шпонов имеет толщину около 0,6 мм. Для реставрации мебели из некоторых типов древесины производится и более толстый шпон.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Лиственные породы | 20–29 |
| Фанеровка | 258–270 |

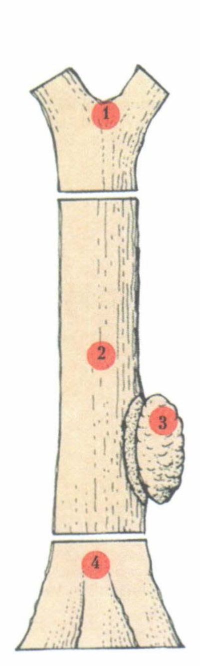

## ПОКУПКА ШПОНА

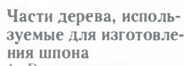
Шпон можно покупать как отдельными листами, так и пачками у специализирующихся на этом виде древесины поставщиков или торговцев лесоматериалами непосредственно и заказывая их по почте. Поскольку важно хранить листы в определенном порядке, чтобы обеспечивать сочетаемость узоров, продавец даст вам шпон сверху штабеля и не будет брать шпон из середины пачки, чтобы не снижать ценность всего штабеля.

Перед покупкой шпона рассчитайте необходимую площадь покрытия и сделайте допуск на отходы при раскрое листа. При этом «ошибайтесь» в большую сторону, так как каждый лист уникален, и, если вам придется докупать, вряд ли удастся получить подходящий рисунок. Листы целиком обычно оцениваются в зависимости от их площади, некоторые торговцы продают уже нарезанные куски стандартных размеров по определенной цене. Можно приобрести и особые пачки специально отобранных маленьких кусочков шпона для изготовления маркетри.

При небольших почтовых заказах цельные листы шпона перед отправкой, как правило, сворачиваются в рулоны. Небольшие куски шпона, например из комля, пакуются обычно в плоском виде. Но они могут пересылаться вместе с рулоном, и тогда их увлажняют, чтобы можно было не опасаться, что они сломаются при сгибании. Поскольку шпон вещь хрупкая, распаковывайте рулон осторожно, не позволяя ему резко развернуться и получить повреждения. Трещины по краям у шпонов нередки. Старайтесь сразу же их залатать клейкой бумажной лентой (особенно в случае светлых пород дерева), чтобы в трещины не попала грязь.

Если шпон не разворачивается после распаковки, увлажните его паром или пропустите его через воду (емкость должна соответствовать размерам шпона) и поместите между двумя панелями, например ДСП. Не оставляйте увлажненный шпон надолго между этими панелями – может образоваться плесень. Храните шпон в плоском состоянии и оберегайте от пыли и яркого света, так как дерево чувствительно к свету и может, в зависимости от породы, потемнеть или осветлиться.



**Части дерева, используемые для изготовления шпона**
1 Разветвление
2 Ствол
3 Кап, или наплыв
4 Комель, или пень

**Серийный шпон**
1 Туевый кап
2 Комель американского ореха
3 Химически окрашенное «заячье дерево»
4 Химически окрашенный шпон
5 Американский орех «купольной» резки (криволинейный рисунок)
6 «Скрипичный» шпон с волнистым узором
7 Красное дерево со свилеватым узором
8 Масурская береза
9 Кленовый «птичий глаз»
10 «Стеганая» ива
11 «Кружево» поперечно-слоистой резки
12 Дуб поперечно-слоистой резки с лучевыми прожилками
13 Полосатый шпон
14 Айан с ленточным узором

**Шпон из капа**
Кап, или наплыв, – это аномальный нарост на стволе дерева. Шпон из него имеет красивый узор из плотно переплетенных колец, точек и т. п. Это самый дорогой шпон и высоко ценится в производстве мебели и небольших деревянных изделий. Каповый шпон поставляется в необрезанном виде и нестандартных размеров, от 150×100 мм до приблизительно 1000×450 мм.

**Шпон из комля**
Такой шпон нарезается из пня, или комля, некоторых деревьев. Шпон со сложными узорами, получающимися благодаря искривленным волокнам, получаются при обратном лущении на лущильном станке.

**Окрашенны**
В специали
ных магази
но найти ис
но окрашен
Его изготав
светлых по
ва, таких,
мор. «Заяч
во» – это
который по
ствием спе
химической
ки приобре
тенки серо
от серебри
темного. Дл
ния различ
тов использ
циальные
при этом ш
вергается
под давлен
бы пропит
максимальн

**Шпон «купольной» резки**
Строгание шпона в тангенциальном направлении (по касательной) в отношении годичных колец называется «купольной» резкой. Образуется красивый узор из отчетливых широких овалов и изгибов на середине и полос по краям. Выпускается листами разных типоразмеров: длина – 2,4 м и больше, ширина – от 225 до 600 мм, в зависимости от видов древесины. Используется в производстве мебели и при панельной обшивке стен.

**Шпон с волнистым узором**
Из древесины с волнистыми волокнами получается шпон с полосами светлых и темных слоев, расположенными по ширине листа.
Типичный пример – «скрипичный» сикомор. Название обусловлено областью применения такого шпона.

**Свилеватый шпон**
Шпон со свилеватым узором производится из разветвления или развилки дерева – участка ствола, где он раздваивается. Когда развилка режется поперек, получается красивый оригинальный рисунок. Искривленные расходящиеся волокна образуют широкий направленный вверх шлейф. Этот узор называется перистым. Этот шпон в листах размерами 1000–300 мм в длину и 200–450 мм в ширину.

**Шпон с необычными узорами**
Широколиственные деревья с неравномерным приростом при обработке на лущильном станке могут образовывать различные рисунки. Кленовый «птичий глаз» и суковатая масурская береза – типичные примеры. Из древесины с искривленными волокнами также получают шпон с «пузырчатым» и «стеганым» узорами.

**Шпон с лучевым узором**
Такие породы, как дуб или платан, при поперечно-слоистой распиловке дают замечательный узор. Отчетливые лучевые клетки в дубе образуют лучевые прожилки или узор «брызги». Поперечно-слоистая резка платана дает рисунок «кружево».

**Шпон с полосатым узором**
Шпон, нарезанный поперечно-слоистым способом, обычно имеют полосатый узор, когда радиальное резание идет поперек годовых колец. Полосатый, или ленточный, узор образуется у деревьев с переплетенными волокнами в виде обратной спирали. Кажется, что полоски такого шпона меняют цвет от светлого к темному в зависимости от направления взгляда.

# ИСКУССТВЕННЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

*Искусственные древесные материалы (в дальнейшем также доски или панели) появились сравнительно недавно и были с энтузиазмом восприняты как промышленностью, так и любителями работы с деревом. Производители этих материалов постоянно совершенствуют свою продукцию с точки зрения повышения качества, экономии сырья и простоты обработки. В результате мы имеем широкий выбор искусственных древесных материалов. Они делятся на три категории: древесно-слоистые (ламинированные), древесно-стружечные и древесно-волокнистые. По мере появления новой продукции некоторые виды ламинированных досок, например столярные плиты с цельной внутренней частью, могут заменяться более дешевыми древесно-стружечными плитами (ДСП) и древесно-волоконными плитами (ДВП).*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Хвойные породы | 16–19 |
| Лиственные породы | 20–29 |
| Шкафы и полки | 61–73 |
| Соединение досок из искусственных материалов | 246–249 |


## ФАНЕРА

*Фанера – это слоистый материал, сделанный из трех или более тонких листов лущеного шпона. Эти листы склеиваются и образуют прочную и жесткую доску или панель. Способы создания ламинированных (слоистых) древесных материалов были известны мастерам еще в древности, но фанера – довольно новый материал, впервые полученный промышленным способом приблизительно в середине XIX столетия. Возможные размеры, прочность и простота обработки сделали ее полезной для внутренних столярных работ и каркасных конструкций, но только после создания водостойких клеев в 1930-х годах она нашла применение в строительной промышленности.*

### Структура фанеры

Доска из цельной древесины сравнительно нестабильна и меняет свои размеры поперек волокон больше, чем вдоль них. Тем самым она будет деформироваться в зависимости от того, как она отпилена от ствола дерева. Предел прочности древесины на разрыв больше по направлению волокон, но одновременно она легко раскалывается вдоль волокон.

Листы шпона, составляющие фанеру, накладываются друг на друга так, что волокна соседних листов взаимно перпендикулярны. Это делает фанеру стойкой к деформациям и короблению материалом, не имеющим естественного направления раскалывания. Наибольшую прочность фанера обычно имеет в направлении волокон наружного листа.

Большинство типов фанеры делается из нечетного числа слоев, чтобы получилась сбалансированная и пропорциональная конструкция, три – минимальное количество.

Число слоев шпона может быть разным – в зависимости от их толщины и требуемой толщины фанеры. В любом случае структура фанеры должна быть симметричной относительно центрального слоя или оси симметрии по толщине всей фанерной панели.

Внешние слои обычной фанеры называются лицевыми. Если качество одной из сторон выше, она называется лицевой, а другая – задней стороной. Качество или сорт внешних слоев указывается буквенным кодом. Слои с перпендикулярными волокнами, непосредственно прилегающие к внешним шпонам, можно назвать стяжкой или перевязкой. Внутренние слои иногда называют сердцевиной.

### Размеры

Фанеры выпускаются разных размеров. Толщина промышленно производимых сортов обычно бывает от 3 до 30 мм, с шагом между разными значениями толщины приблизительно 3 мм. В специализированных фирмах производится более тонкая, «авиационная» фанера.

Стандартная ширина листа фанеры – 1,22 м, но есть и размер 1,52 м. Наиболее распространенная длина составляет 2,44 м, хотя выпускаются и листы длиной до 3,66 м.

Волокна лицевой стороны фанеры обычно направлены параллельно длине всего листа, но не всегда. Принято, что первая цифра в размерах листа одновременно указывает на это направление. Таким образом, размер листа фанеры 1,2×2,44 м указывает, что волокна внешних слоев идут вдоль ширины.

## ВЛИЯНИЕ КЛЕЕВ

*Эксплуатационные данные фанеры зависят не только от качества слоев шпона, но и от вида клея, использованного при ее производстве. Типы фанеры можно классифицировать в соответствии с ее применением.*

### Фанера для внутренних работ

Этот сорт следует использовать только для внутренних работ и не применять в несущих строительных конструкциях. Обычно у такой фанеры одна сторона облицовочного качества, а другая из шпона качеством ниже.

Фанера для внутренних работ производится на основе карбамидформальдегидных клеев светлого цвета. В большей степени она предназначена для использования в сухих условиях, например в мебели или интерьерных панелях. Усовершенствованные клеи допускают эксплуатацию такой фанеры и при повышенной влажности.

### Облицовочная фанера

Фанеру этого вида можно использовать для наружной отделки полностью или ограниченно – в зависимости от качества клеевого состава, – без применения в несущих конструкциях.

Фанеры, пригодные для наружного использования без ограничений, клеятся фенолформальдегидными клеями, которые имеют темный цвет. С их помощью производят водостойкую фанеру. Водостойкие клеи должны соответствовать определенным стандартам. Систематические испытания и многолетний опыт применения этих клеев доказали их высочайшую стойкость к неблагоприятным атмосферным условиям, воздействию микроорганизмов, холодной и горячей воде, пару и высокой температуре.

Другой сорт облицовочной фанеры производится с помощью меламиновых карбамидформальдегидных клеев. Ее применяют для наружной облицовки с некоторыми ограничениями.

Фанера для наружного использования – хороший материал для различного оборудования кухонь, душевых и ванных комнат.

### Кораблестроительная фанера

Это высококачественная конструкционная фанера с облицовочными свойствами, в первое время производилась для использования в судостроении. В ее производстве применяются отборный шпон из определенных видов красного дерева и долговечные водостойкие фенольные клеи. В ней нет пустот или «непроклейки». Ее можно использовать и для внутренних работ.

### Строительная фанера

Отличается прочностью и долговечностью. Клеится фенолформальдегидными клеями. Внешние слои шпона обычно невысокого качества и могут быть неошкурены.

## ТИПЫ ФАНЕРЫ

*Выпускаются различные типы фанеры для таких разных областей применения, как сельскохозяйственные постройки, самолето- и судостроение, строительство, элементы интерьера, игрушки и мебель. Возможности использования фанеры зависят от породы дерева, клея и сорта самой фанеры.*

Фанера выпускается в разных странах мира, и породы используемой древесины зависят от места производства. Лицевые слои шпона и сердцевина могут быть из разных деревянных пород, иногда из одной породы дерева целиком. Из мягких (хвойных) пород древесины для изготовления фанеры обычно используются пихта, ель или сосна, твердопородные (из лиственных пород) сорта фанеры, как правило, делаются из светлой древесины березы, бука и липы. Тропические породы, применяемые в производстве фанеры, включают такие, как лауан, меранти и габун, все красного цвета.

## ОБОЗНАЧЕНИЕ СОРТОВ

*В производстве фанеры используется система обозначений для указания качества шпона, из которого состоит фанера.*

Обычно фанеру маркируют буквами A, B, C и D. Буква A означает лучшее качество с гладкой поверхностью и практически без дефектов. Буква D говорит о самом плохом качестве и наличии максимально разрешенного количества дефектов, таких, как сучки, раковины, трещины и дефекты цвета.

Маркировочные буквы на листе фанеры относятся только к лицевым слоям шпона и не отражают прочность материала. Фанера класса A–A имеет обе лицевые стороны хорошего качества, а, например, обозначение B–C говорит о том, что у данного листа внешний шпон худшего качества, причем лицевая сторона имеет качество уровня B, а задняя – уровня C. Декоративные фанеры облицованы подобранным по узору шпоном, в соответствии с чем и обозначаются.

**Декоративная фанера**
Облицована специально подобранными шпонами, обычно из твердых (лиственных) пород, таких, как афрормозия, бук, вишня или дуб и используется в основном для панельной обшивки. С задней стороны используется шпон худшего качества.

**Трехслойная фанера**
Содержит только один внутренний слой между двумя лицевыми шпонами. Все три слоя могут иметь одну толщину, но бывает и так, что средний слой делают толще для сбалансирования прочности конструкции. Такой тип иногда называют фанерой с твердой или монолитной сердцевиной, а также сбалансированной. Тонкая трехслойная фанера применяется для изготовления дна выдвижных ящиков и задней стенки шкафов различных типов.

**Фанера для стенок выдвижных ящиков**
Является исключением из правила перпендикулярного направления волокон в соседних слоях фанеры. Здесь все волокна всех слоев идут в одном направлении. Эту фанеру делают из сортов твердой древесины при номинальной толщине 12 мм и используют для стенок выдвижных ящиков вместо цельной древесины.

**Многослойная фанера**
Имеет сердцевину, состоящую из нечетного числа слоев. Толщина слоев может быть одинаковой, но может быть и больше у связующих слоев – стяжки. Это придает фанере одинаковую жесткость по длине и ширине. Такая фанера – хороший материал для производства фанерованной мебели.

**Пятислойная и шестислойная фанера**
В четырехслойной фанере склеены два толстых листа шпона с волокнами в одном направлении и перпендикулярно волокнам шпона лицевых слоев. Такая фанера обладает в одном направлении большей жесткостью, чем в другом, и применяется в строительстве. Шестислойная фанера по свойствам аналогична четырехслойной, но волокна внутренних слоев идут в одном направлении с волокнами лицевых, а волокна стяжки перпендикулярны.

## СТОЛЯРНЫЕ ПЛИТЫ

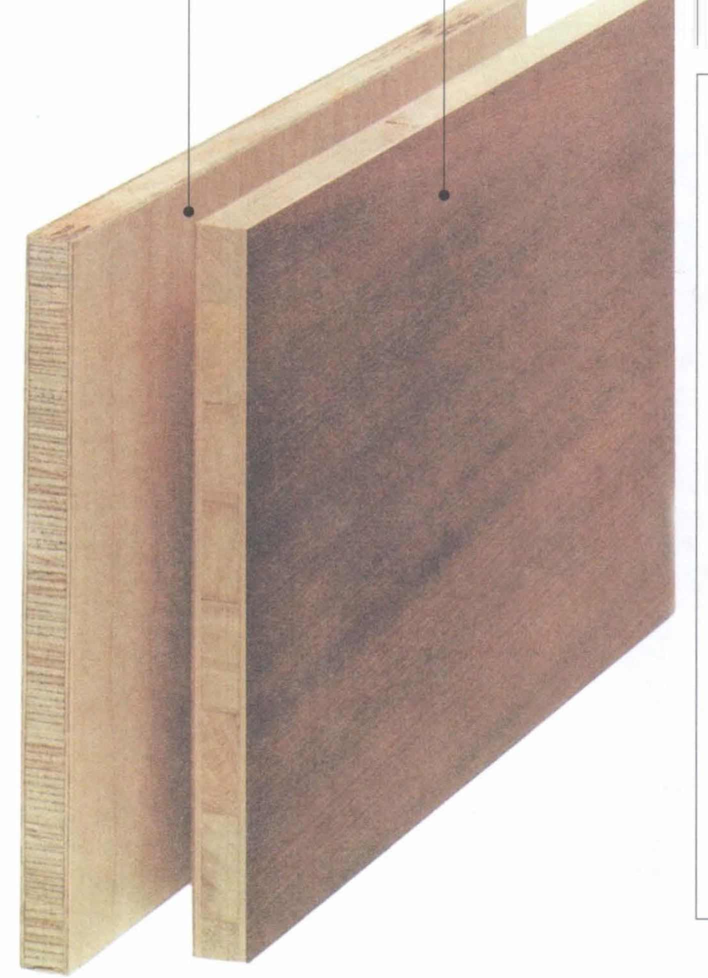
*Столярная плита с цельной, или монолитной, основой – вид слоистого древесного материала типа фанеры. Отличается от обычной фанеры тем, что внутренняя часть состоит из цельнодеревянных брусков прямоугольного сечения, соединенных встык, но не склеенных. Сердцевина облицована одним-двумя слоями шпона с обеих сторон.*
*Бывают столярные плиты с реечной внутренней частью из узких (примерно 5 мм) реек, которые обычно склеиваются.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Конструирование шкафов | 63, 65, 70 |
| Домашняя мастерская | 210–211 |
| Фанеровка | 258–270 |
| Шурупы | 304 |
| Разборный крепеж | 308 |


**Столярная плита с реечной внутренней частью**
лучше подходит для фанерования, так как менее вероятно, что основа проступит через фанеровку. Такие плиты дороже. Выпускаются с трехслойной и пятислойной фанеровкой. В последнем случае волокна фанеровки могут идти как параллельно, так и перпендикулярно основе.

**Столярная плита с цельной внутренней частью**
является прочным материалом, полезным при изготовлении мебели, особенно для полок и верхних крышек. Основа может проступать через внешнее покрытие. Выпускается в типоразмерах, аналогичных фанерным, с толщиной от 12 до 25 мм. Бывают и более толстые плиты с трехслойной облицовкой – толщиной до 44 мм.



## ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫЕ ПЛИТЫ

*Древесностружечные плиты изготавливаются из мелких деревянных частиц (размельченные стружки, опилки и т. п.), склеенных и спрессованных. Существуют разные типы этих материалов, в зависимости от вида и размера частиц, их распределения по толщине и примененного клея. Обычно для них применяются мягкие хвойные породы, но иногда добавляют и твердые сорта древесины.*

### Типы материала

Древесностружечные плиты – равномерно прочный и мало подверженный деформации материал. Плиты, сделанные из мелких частиц, имеют невыразительную поверхность и очень хорошо подходят для их облицовки шпоном. В продаже имеется широкий выбор облицованных различными материалами (дерево, бумажные и пластиковые пленки) плит. Большинство таких материалов относительно хрупки и обладают меньшей прочностью на разрыв.

### ДСП

Большинство типов древесно-стружечных плит, представляющих интерес для деревообработчиков и обладающих подходящими для внутренних работ свойствами, называют аббревиатурой ДСП. На них, как и на другие деревянные материалы, негативно воздействует повышенная влажность – доска разбухает по толщине и не восстанавливается при высыхании. Однако имеются и влагоустойчивые ДСП, пригодные для покрытия полов или для применения в условиях повышенной влажности.

### ХРАНЕНИЕ И КРЕПЛЕНИЕ

**Хранение**
Для экономии места храните такие материалы вертикально. Сделайте подставку, чтобы доски не соприкасались с полом, и держите их под небольшим наклоном. Для тонких плит используйте опору из более толстых и крепких досок по всей поверхности ДСП.

**Крепление**
Соединение на шурупах в торцах ДСП не такое прочное и надежное, как на лицевых сторонах.
Во избежание растрескивания и раскалывания в торцах ДСП необходимо сверлить направляющие отверстия. Диаметр шурупа не должен превышать 25% толщины доски.
Столярные плиты с цельной или реечной внутренней частью хорошо держат шурупы в боковых краях, но не в краях с торцами элементов основы, там, где оканчиваются волокна.
Прочность шурупных соединений в ДСП зависит от плотности плиты. Обычно она относительно низкая, но существуют специальные шурупы для ДСП, которые держат лучше обычных. Всегда используйте направляющие отверстия как с лицевой стороны, так и с краев. Используйте специальные приспособления для упрочнения соединения, например дюбели.

**Однослойная ДСП**
Изготовлена из одинаковых по размеру частиц, равномерно распределенных по всему объему. Имеет относительно грубую поверхность. Этот тип подходит для ламинирования шпоном или пластиком и не годится к покраске.

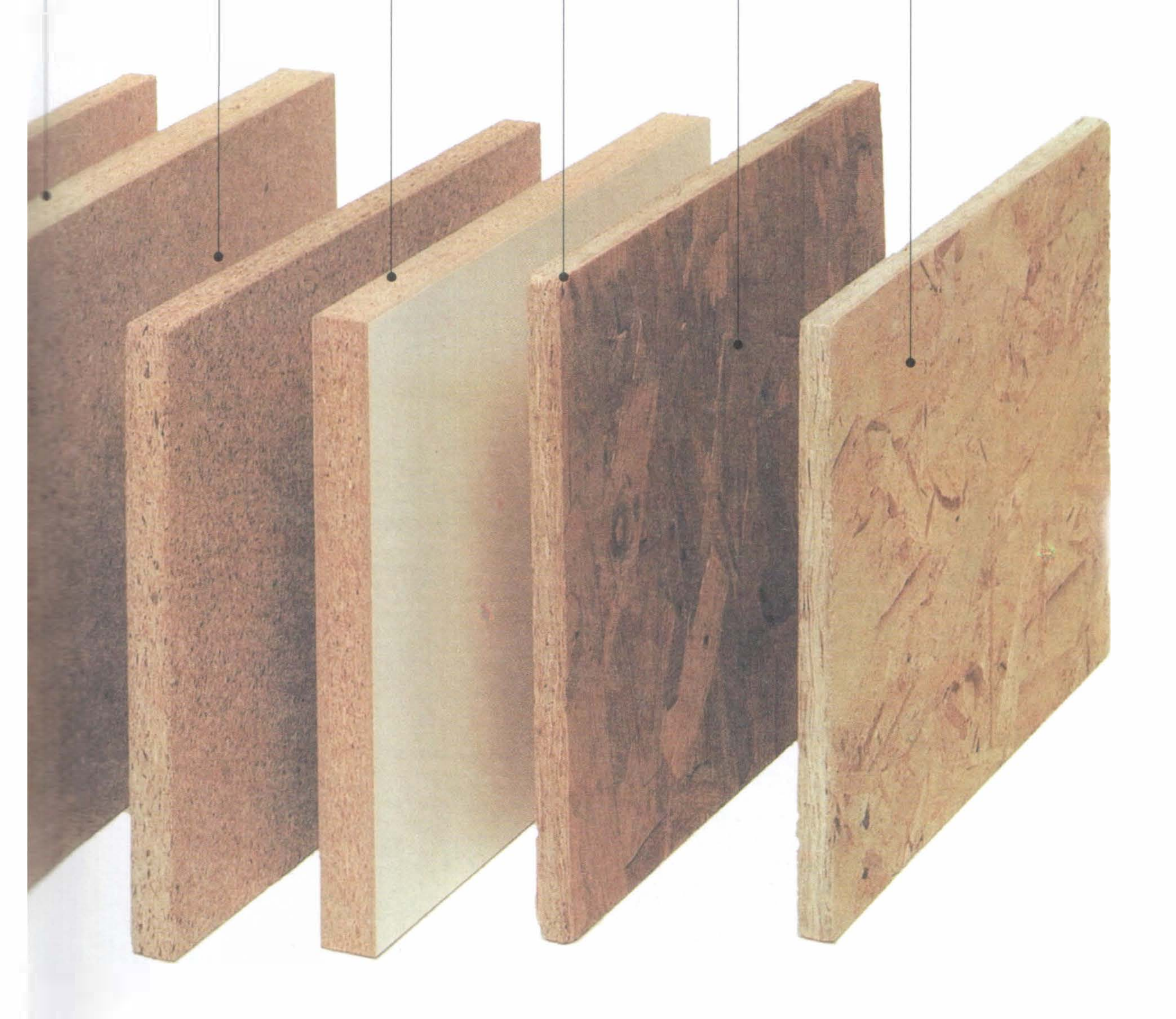
**Трехслойная ДСП**
Состоит из довольно крупных частиц, «зажатых» между внешними слоями из мелких частиц высокой плотности. Поверхностные слои содержат больше связующих веществ, что делает лицевые стороны гладкими и позволяет покрывать их большинством отделочных материалов.

**ДСП с переменной плотностью**
Характеризуется гладкими лицевыми сторонами, состоящими из очень мелких частиц, и сердцевиной из более крупных элементов. Но, в отличие от трехслойной ДСП, здесь присутствует плавный переход от больших частиц в середине к маленьким на поверхности доски.

**Декоративная ДСП**
Имеет облицовку из качественного шпона, пластика или тонкой меламиновой пленки. ДСП, облицованные деревом, шлифуются и готовы к полировке; ДСП, покрытые фольгой или пластиком, отделки не требуют. Некоторые ламинированные пластиком ДСП для верхних крышек изделий (например, столешниц) выпускаются с уже обработанными соответствующим образом краями. Для обработки в этих целях ДСП, ламинированных меламином или деревом, продаются специальные окантовки.

**Древесно-слоистая плита**
Состоит из трех слоев длинных сосновых стружек. Эти стружки в каждом слое лежат в одном направлении, а слои перпендикулярны друг другу, как в фанере.

**Вафельная плита**
Состоит из крупных древесных стружек, лежащих горизонтально и перекрывающих друг друга. У таких досок повышенное сопротивление на растяжение по сравнению с обычными ДСП.



# ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫЕ ПЛИТЫ

*Древесноволокнистые плиты (ДВП) изготавливают из древесины, измельченной до базовых волокнистых элементов, из которых вновь формируется прочный монолитный материал.*
*В зависимости от давления при прессовании и типа связующего вещества (клея) получаются ДВП различной плотности.*

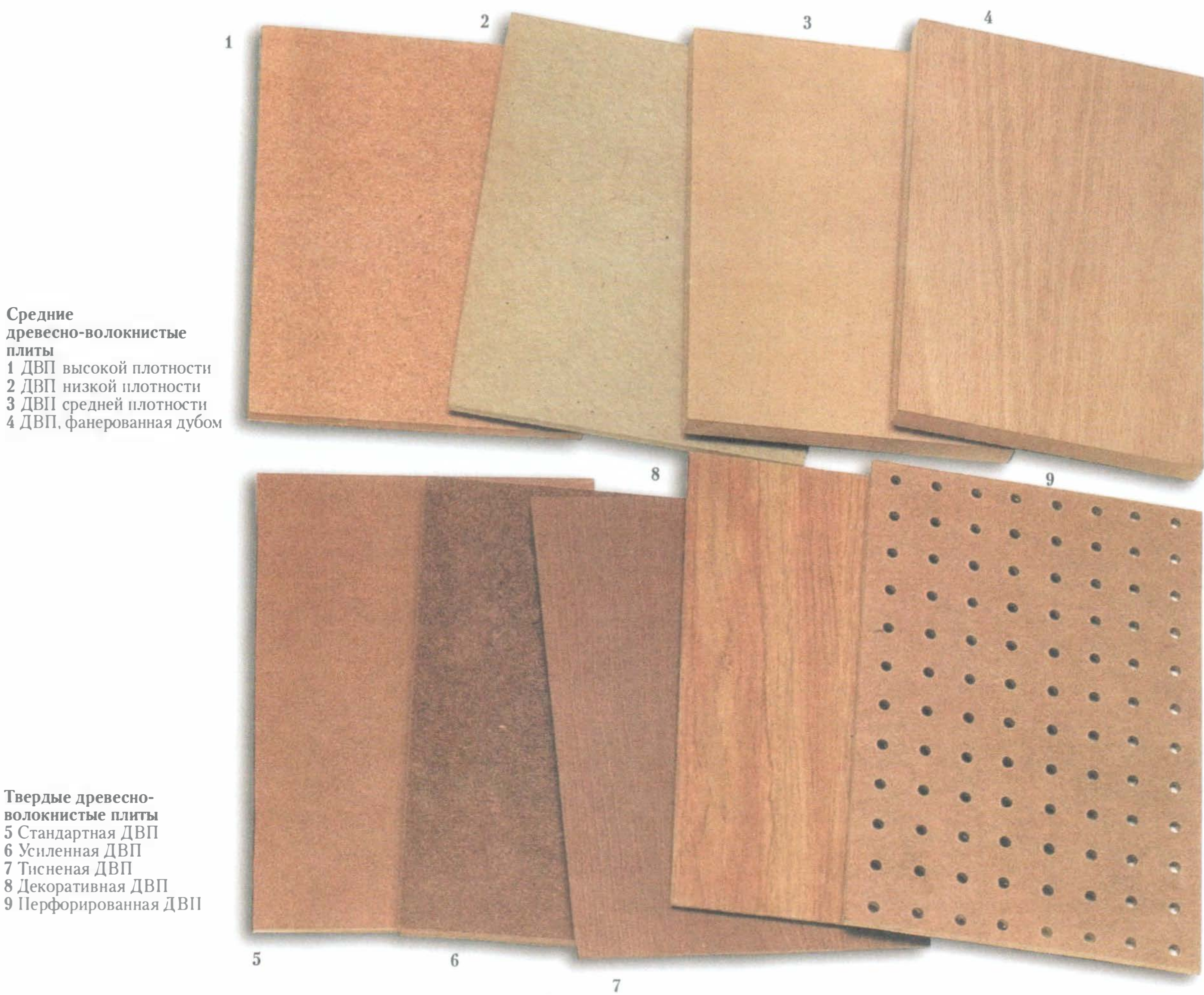
**Твердые древесноволокнистые плиты**
Тип ДВП, отличающийся высокой плотностью. Изготавливаются из увлажненных волокон древесины при высоких давлении и температуре. В качестве связующего материала используются природные смолы в волокнах.

*Усиленная (упрочненная) твердая ДВП* – стандартная твердая ДВП, пропитанная смолами и маслами для повышения ее прочности, с хорошей водостойкостью и износоустойчивостью при трении.
*Стандартная твердая ДВП* – имеет только одну гладкую лицевую сторону. Выпускается в широком диапазоне толщины, от 1,5 до 12 мм. Материал дешев и широко используется для изготовления дна выдвижных ящиков и задних стенок шкафов.
*Двусторонняя твердая ДВП* – аналогична стандартной, но имеет две гладкие стороны.
*Декоративная твердая ДВП* – выпускается в перфорированном, лакированном и других видах.

**Средние древесноволокнистые плиты**
Изготавливаются аналогично твердым плитам и выпускаются двух видов. Доски низкой плотности, толщиной от 6 до 12 мм используются для различных стендов и панельного покрытия стен. Доски высокой плотности прочнее и применяются в панельной облицовке интерьеров.

**Древесноволокнистые плиты средней плотности**
Имеют две гладкие поверхности, получаемые в процессе сушки. Волокна связаны клеями на основе синтетических смол. У них однородная структура и тонкая текстура, что дает возможность фасонной машинной обработки.
Этот тип ДВП может обрабатываться, как дерево, и использоваться в некоторых случаях в качестве замены цельной древесины. Являются хорошей основой для фанерования и хорошо покрываются краской. Выпускаются в широком диапазоне размеров панелей, а также их толщины (от 6 до 32 мм).

**СМОТРИ ТАКЖЕ**
Шкафы и полки 61–73




**Средние древесно-волокнистые плиты**
**1** ДВП высокой плотности
**2** ДВП низкой плотности
**3** ДВП средней плотности
**4** ДВП, фанерованная дубом

**Твердые древесно-волокнистые плиты**
**5** Стандартная ДВП
**6** Усиленная ДВП
**7** Тисненая ДВП
**8** Декоративная ДВП
**9** Перфорированная ДВП

Глава 2

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ

*Трехмерное проектирование требует способности представить, как в конечном итоге будет выглядеть ваше изделие еще до того, как оно действительно будет сделано. Процесс проектирования или конструирования мебели никогда не бывает простым, а если вы при этом имеете дело с незнакомыми конструкциями или материалами, он становится еще сложнее, чем обычно. В самом деле, часто может оказаться необходимым сначала изготовить серию опытных образцов или моделей, чтобы оценить каждое конструкторское решение и быть уверенным, что проектируемое вами изделие будет хорошо выполнять свои функции. Однако, если вы новичок, можно позаимствовать опыт и мастерство, приобретенные поколениями мастеров-проектировщиков.*

# ДЕРЕВЯННЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Эта глава рассматривает различные вопросы, встающие перед проектировщиком, включая конструкцию, надежность, безопасность, планируемое применение, а также соответствие эстетическим и декоративным соображениям. Сюда также вошли схемы, иллюстрирующие основные принципы проектирования стульев, столов, шкафов, стеллажей и полок. Все это можно использовать в качестве источника идей и руководства по различным аспектам проектирования мебели, таким, как выбор типа соединения и порядок сборки.*

# ПОДГОТОВКА ПРОЕКТА

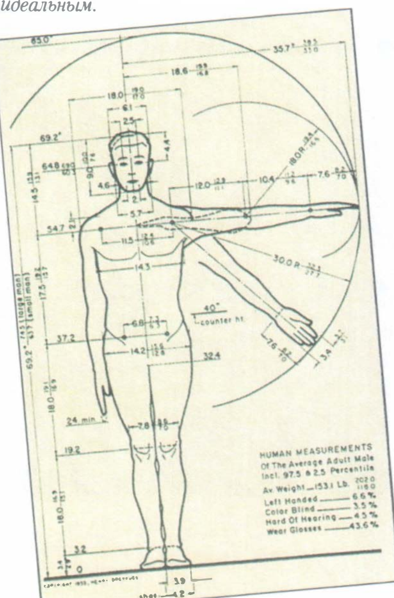
*Новые формы и концепции редко возникают на пустом месте. Если проследить историю проектирования мебели, можно заметить, например, постепенную эволюцию конструкций по мере того, как деревообработчики учились справляться с неотвратимыми изменениями древесины под воздействием влаги. Вы увидите, как модифицировались методы и приемы обработки с развитием техники и технологии, как современные вкусы и мода влияли на внешний вид мебели. Но эти изменения были медленными. Большинство деревообработчиков были кустарями, а не конструкторами в сегодняшнем смысле слова. Они продолжали делать знакомые вещи, используя те же инструменты, методы и материалы, что их отцы и деды, точно зная конечный результат. Только самые модные и преуспевающие мастерские выпускали новые конструкции для клиентов, достаточно богатых, чтобы оплатить то, что сейчас называется затратами на разработку и освоение. Требовалось определенное время на проверку и испытание жизнью таких инноваций, перед тем как они занимали свое место в прейскуранте простого мастерового. Современному деревообработчику вряд ли следует идти этим путем в ходе приобретения базовых навыков проектирования деревянных изделий. Мы далеки от того, чтобы ограничивать оригинальность мышления или удерживать мастеров от воплощения своих изобретательских талантов, но было бы неверно игнорировать это богатство практического опыта лишь из-за нежелания повторить то, что было сделано до нас. Перед попыткой вступить на путь первооткрывателя проектировщику следует попытаться понять, как ведет себя выбранный материал, как законченное изделие будет выполнять свои функции и как избежать лишних сложностей.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



## ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ

*Много говорят о проектировании мебели с учетом функциональности или функциональном проектировании, но, чтобы понять, что же это такое, необходимо взглянуть на принцип функциональности под разными углами зрения. Кусок дерева может выполнять функции стула, но хорошо сконструированный стул – это нечто другое. Стул у стойки бара служит опорой для сидящего человека, как и стул для доения коров, но выполняют они при этом совершенно разные функции, а значит, имеют и разные размеры. Следует ли сделать стул легким, чтобы было легко его переставлять, или он должен быть привинчен к полу, например в общественном месте, чтобы его не повалили и не загромоздили пути эвакуации в случае пожарной тревоги? Сделать ли его подгоняемым под рост того или иного человека? А может быть, складным для удобного хранения при отсутствии необходимости в нем в данный момент? Не упадет ли он при изменении человеком положения тела? Конструктору сначала следует ставить себе подобные вопросы, чтобы определить, какие функции должно выполнять его изделие, и только потом выбирать инженерное решение на основании реальных требований, как бы далеки они ни были от первоначальных предположений. Но даже и в этом случае почти наверняка окончательный вариант будет в определенной мере компромиссным. Элегантное решение – это решение, которое наиболее совершенно учитывает все требования, но и оно редко бывает – если вообще когда-нибудь бывает – идеальным.*




**Средний человек**
Американский конструктор Генри Дрейфус был пионером антропометрии. Его книга «Проектирование для людей» дает нам подробное описание средних размеров мужчины и женщины.

**Проектирование для людей**
Для того чтобы изделие было функционально, некоторые его детали должны определенным образом соотноситься с частями человеческого тела. Как особи, мы сильно отличаемся друг от друга по размерам, фигуре и весу. Поэтому, проектируя стул для определенного человека, вам необходимо установить его точные анатомические параметры, чтобы быть уверенным, что стул получится удобным. Однако антропометрия и эргономика (статистические науки, имеющие дело со сравнительным изучением человеческого тела и того, как оно взаимодействует с окружающей средой) обеспечивают конструкторов оптимальными размерами бытовой мебели и оборудования рабочего места, подходящими человеку среднего роста и комплекции. Большинство чувствует себя достаточно комфортно, используя сделанную на основе этих измерений мебель. Но, если вы разрабатываете что-то для специфической группы людей, например детей или престарелых, то, возможно, вам придется создать по их заказу нечто особое, что удовлетворяло бы их нуждам. Специфические антропометрические данные приводятся в этой главе там, где нам показалось это целесообразным.

**Адаптивность**
Проектирование предмета так, чтобы его можно было адаптировать, то есть отрегулировать, приспособить к различным изменениям требований к нему, означает повысить его полезность. Двухъярусные встроенные кровати, которые можно легко превратить в две полноценные «взрослые» кровати, будут весьма полезны в семье с подрастающими детьми – неплохой пример такой адаптивности. Эргономически сконструированный стул для машинистки удобен для человека с любой фигурой; чертежный стол – пример сочетания компактности с трансформируемостью. В книжном шкафу регулируемые полки более удобны, чем жестко закрепленные, а в серванте или посудном шкафу выдвижные ящики и лотки более универсальны, чем простые отделения шкафа.

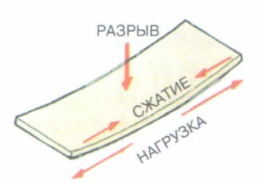
**Требования к конструкции**
Ничто не может функционировать хорошо или долго, если оно не сконструировано должным образом. Стол, который качается, когда вы отрезаете кусочек бифштекса, раздражает; вибрация крышки стола при печатании на пишущей машинке отвлекает внимание, а стул, который внезапно рассыпается под вами, просто опасен, не говоря уже о досаде в такой ситуации.
Деревянная конструкция может выдерживать значительный вес без заметных деформаций при условии, что она спроектирована с учетом необходимого сопротивления нагрузкам, действующим на нее при обычных условиях эксплуатации.
Конструкция ножек традиционного стула идеально иллюстрирует этот принцип. Четыре ножки жестко закреплены в монолитном сиденье. Горизонтальные планки-стяжки не только не позволяют ножкам согнуться

под нагрузкой, но также и не дают им разъезжаться. Углы, под которыми соединены элементы конструкции, таковы, что они усиливают сопротивление друг друга силе сдвига в основном потому, что нагрузка не воздействует в критическом направлении ни на одно соединение. А если стул наклонить в сторону его расширяющихся и скошенных назад задних ножек, то их идеальное расположение легко примет дополнительный вес при этом угле наклона. На самом деле такая конструкция великолепно решает предназначенные задачи.

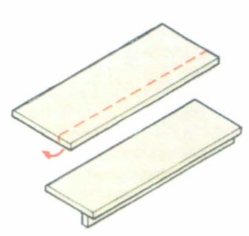
Перегруженная полка прогибается и может в конце концов сломаться. Но, если отрезать от нее 50-миллиметровую полоску и, повернув на 90°, приклеить к нижней стороне полки, она сможет выдержать гораздо больший вес без прогиба – ведь, повернув эту рейку, вы сконструировали эффективную опорную балку. Бруски, поддерживающие столешницу или сиденье стула, выполняют подобную функцию.

Нагрузка на балку передается ею туда, где она крепится – к примеру на ножки стула или стола. Соединения стяжек и ножек должны хорошо сопротивляться силе сдвига или среза (давление груза вниз вызывает сопротивление жестких опор). Сдвиг значительно усиливается, если на конструкцию действует боковая сила, как бы включающая рычаг. Прочное шиповое или нагельное соединение способно справиться с действием такого рычага, особенно если планка-стяжка достаточно глубоко входит в ножку, что обеспечивает соответствующую опору, и если используются приклеенные угловые блоки для усиления конструкции с внутренней стороны реек.

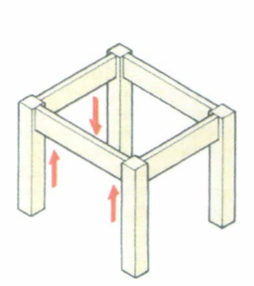
Места соединения деталей шкафов и ящиков особенно чувствительны к боковому воздействию, которое вызывает перекос рамы, превращая ее в параллелограмм. Однако жесткая задняя панель, вертикальные пилястры или уголки предотвратят смещения в сочленениях и создадут жесткую конструкцию. Опорные бруски для полок или цоколь достигнут тех же целей, а перекрестное соединение противоположных углов металлическими полосами предотвратит перекос.



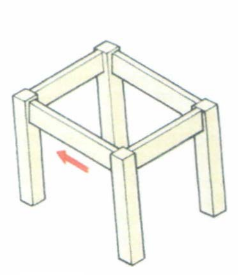

**Воздействие нагрузки на полку**



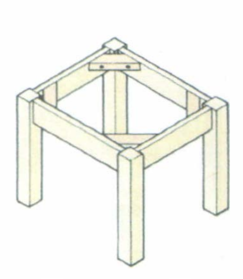
**Рейка, поставленная на ребро, обеспечивает дополнительную опору**



**Ножки противодействуют нагрузке на стяжку**



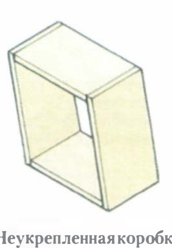
**Боковое давление рычагом воздействует на соединения**



**Прочные соединения и угловые блоки жестко закрепляют раму**

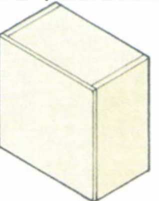
**Традиционный реечный стул**
Нижние элементы конструкции расположены идеально для противостояния нагрузкам при нормальном режиме пользования стулом.

**Почти идеальная спинка**
Эргономическая спинка и красива, и удобна.

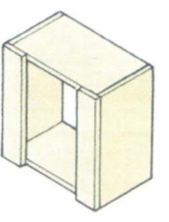


**Неукрепленная коробка покосится**

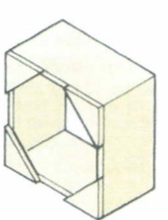
**Как сделать коробку жесткой**
Чтобы придать конструкции жесткость, необходимо укрепить соединения деталей коробки или шкафа одним из следующих способов.



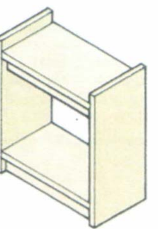
**Жесткая задняя панель**



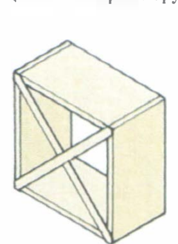
**Вертикальные пилястры**



**Уголки**



**Цоколь и опорные бруски**



**Перекрестное соединение углов**

# НАДЕЖНОСТЬ МЕБЕЛИ

*Если существует хоть малейшая возможность использовать что-нибудь неправильно, будьте уверены – кто-нибудь сделает это. Люди часто встают на самый ненадежный стул или используют стяжки его ножек в качестве стремянки, чтобы дотянуться до высокой точки, а уж покачаться на задних ножках стула после приятного обеда – общепринятое злоупотребление. И хотя стул сделан вовсе не для таких целей, в процессе проектирования вам следует принимать это во внимание и по возможности учесть в конструкции для минимизации риска несчастного случая.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Хвойные породы | 16–19 |
| Лиственные породы | 20–29 |
| Сушка древесины | 13 |
| Искуственные древесные материалы | 34–38 |
| Каркасные столы | 56 |
| Конструкция рама–панель | 66, 70 |
| Выдвижные консольные опоры (кронштейны) | 67 |
| Ограничители-опоры откидных крышек | 63, 310 |
| Кронштейны и ручки | 310 |


**Эффект рычага**

Люди часто сидят на столах. При условии, что соединения и стяжки достаточно прочны, стол редко получает ущерб больший, чем потертости и царапины от заклепки или пуговицы на вашем заднем кармане. Но если стол консольный, как, например, крышка бюро или секретера, то на крепления воздействует достаточно мощный рычаг, даже если кто-то просто слегка облокотился на нее. Металлические складные ограничители, удерживающие крышку от движения вниз, уменьшают риск вырвать крепления «с корнем». В этих же целях можно использовать и консольные ограничители, выдвигающиеся из бюро снизу крышки. Оба способа как бы отодвигают точку опоры рычага от точки его приложения, снижая тем самым усилие на крепления.

Если дверца серванта или кухонного шкафа открывается в сторону отделения с выдвижными ящиками, то вопрос только во времени, когда угол не задвинутого до конца ящика сыграет роль точки опоры для рычага, готового сорвать дверцу с петель. Если перевесить дверцу нельзя, примените ограничитель, не позволяющий ей распахиваться больше чем на 90°.

ТОЧКА ОПОРЫ НАГРУЗКА

**Действие рычага**
Взаимодействие дверцы как рычага с углом выдвижного ящика может сорвать ее с петель.

**Откидная крышка-стол без дополнительной опоры сильно нагружает петли**

**Складные опоры уменьшают плечо рычага**

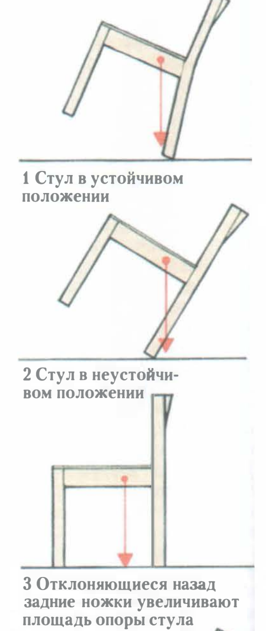
НАГРУЗКА
ТОЧКА ОПОРЫ

**Выдвижные консольные опоры дают тот же эффект**

**Устойчивость**

Предмет мебели в нормальных условиях может быть вполне устойчив, но спросите себя, насколько легко его опрокинуть. Обычный стул устойчив, пока вертикаль, опущенная из его центра тяжести, проходит через площадь, ограниченную точками опоры его ножек (**1**). Но если его наклон назад выведет эту вертикаль за пределы указанной площади (**2**), стул потеряет устойчивость и опрокинется. По этой причине задние ножки стула часто делают отклоняющимися книзу назад (**3**), так, чтобы стул оставался в безопасном равновесии даже при небольшом наклоне назад (**4**).

Высокий шкаф с выдвижными ящиками может стать опасно неустойчивым, если одновременно выдвинуть все ящики. Однако у низкой конструкции с широким основанием центр тяжести расположен относительно низко, и она сохранит равновесие, если, конечно, ее не повалить намеренно. Высокий шкаф, возможно, следует прикрепить к полу или стене. Точно так же большие тяжелые двери незакрепленного платяного шкафа будут способствовать его опрокидыванию, и поэтому их обычно делают раздвижными, а не вешают на петли.



**1 Стул в устойчивом положении**

**2 Стул в неустойчивом положении**

**3 Отклоняющиеся назад задние ножки увеличивают площадь опоры стула**

**4 Вертикаль из центра тяжести проходит через площадь опоры**

**Бюро из дуба**
Консольные опоры, убирающиеся в несущую раму (внизу слева), поддерживают откидную дверцу-стол (внизу в центре).

**Стул с расходящимися ножками**
Широкая площадь опоры этого грубовато-крепкого кресла предохраняет его от случайного опрокидывания.

# ВЫБОР МАТЕРИАЛА

*В принципе большинство факторов функциональности, надежности и безопасности должны учитываться независимо от используемого материала. Однако, выбрав для воплощения вашего проекта дерево, следует всегда помнить, что древесина все время поглощает или выделяет влагу в зависимости от степени влажности окружающей среды – неважно, когда срублено дерево. Если взять 100-летний комод из неотапливаемого помещения и поставить его около обогревателя, он продолжит вековой процесс высыхания. А если вы вернете его в прежние условия, он вновь наберет влагу из воздуха. Перед деревообработчиком встает проблема изменения размеров, вызванная этим влагообменом, – дерево усыхает, то есть сжимается, когда теряет влагу, и разбухает, если поглощает ее. При сжатии или расширении деревянное изделие трескается или коробится, деформируется. Необходимо суметь сделать так, чтобы эти изменения размеров проходили без ущерба для изделия – еще один аспект деятельности проектировщика.*

**Отказ от опасных деталей**

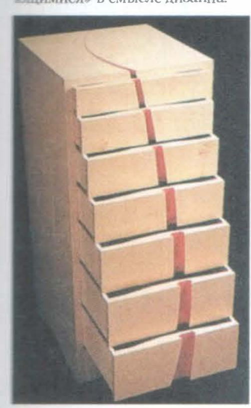
Даже маленькие детали могут быть причиной серьезных травм. Дважды подумайте, прежде чем оставить острые края или углы, особенно на таких местах, на которые могут наткнуться или упасть дети. Стеклянные крышки столов особенно опасны в этом плане. Круглая форма относительно безопасна, при условии, что острые края зашлифованы, а прямоугольную стеклянную крышку весьма желательно заключить в специальную рамку с фаской.

Острые края еще опаснее, если они сдвигаются по принципу действия ножниц. Зажать палец между передней панелью и задвигающимся ящиком болезненно, если не сказать больше, но последствия аналогичной ситуации в случае со складным стулом, когда он внезапно сложится под вашим весом, могут быть куда как серьезнее. Вращающийся офисный стул с подлокотниками представляет менее очевидную опасность. Дело в том, что для костяшек ваших пальцев необходим достаточный зазор между нижней частью крышки стола и подлокотниками, чтобы избежать неприятного сюрприза в тот момент, когда вы развернете стул перед тем, как встать из-за стола.

Острые выступающие ручки могут рвать одежду, и, хотя это не нанесет вам физического ущерба, все же лучше выбирать гладкие шарообразные, закругленные или откидные ручки или ручки, сконструированные заподлицо.

**Использование безопасных деталей**

Составляющие одно целое со всей конструкцией ручки выдвижных ящиков могут быть безопасными и при этом «выдающимися» в смысле дизайна.



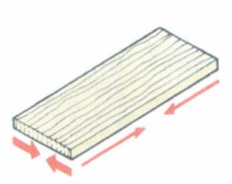
**Зазоры на изменение размеров**

Разница в степени изменения размеров даже в одном куске дерева часто вызывает проблемы.

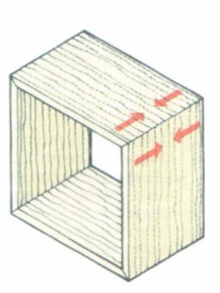
Из-за волоконно-слоистой структуры древесины монолитная доска изменяет свои размеры по ширине больше, чем по длине **(1)**. Если сделать коробку из четырех досок одного и того же дерева, соединив их в углах так, чтобы волокна всех досок были направлены в одну сторону, они будут менять размеры одинаково и деформации или разрушения конструкции не произойдет **(2)**.

Если вы прикрепите другие детали так, что их волокна будут перпендикулярны волокнам боковин коробки, они ограничат естественное изменение размеров боковин и результатом будут трещины вдоль волокон коробки **(3)**. Решение проблемы в разработке способа соединения деталей, дающего определенную свободу перемещения, такого, как пазовое шурупное соединение (в прилегающей к головке шурупа детали делается не цилиндрическое отверстие, а паз, длинная ось симметрии которого параллельна линии перемещения скрепляемых деталей).

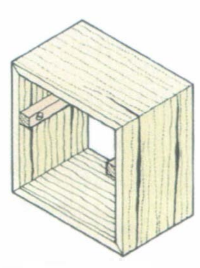
Распространенный способ предотвращения нежелательных деформаций тонких монолитных панелей из древесины – закрепление их в деталях с пазами с соответствующими зазорами, не склеивая. Это принцип традиционной сборки конструкций типа рама–панель.



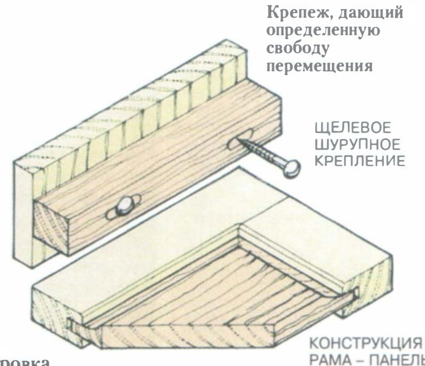
**1 Усушка больше поперек волокон**



**2 Бока коробки усыхают равномерно относительно друг друга**



**3 Поперечные рейки сдерживают усыхание, пока трещины не снимут напряжение в материале**




**Маскировка размерных изменений**

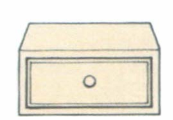
Опытный проектировщик использует определенные способы визуальной маскировки последствий естественных размерных изменений, когда предполагает, что они будут искажать задуманный вид изделия. Передняя панель выдвижного ящика может быть идеально подогнана к лицевой стороне шкафа на верстаке, но уже через несколько месяцев по его периметру могут образоваться неприглядные щели. Узкая накладка-молдинг или паз по краю передней панели ящика или рамы вокруг него достаточно хорошо замаскируют щель **(1)**.

Можно с самого начала создать эффект какого-то зазора, щели, зная, что все равно он образуется в любом случае. Например, частичное смещение со временем шипа и паза при обшивке «вагонкой» не обращает на себя внимание из-за особой конструкции этого пиломатериала – плечи паза и шипа скошены к середине доски, что образует отвлекающий узор из множества параллельных прямых **(2)**.

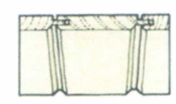
Край крышки стола первое время может выглядеть абсолютно заподлицо с рамой, на которой лежит, но по мере усыхания крышки вид будет меняться не в лучшую сторону **(3)**. Шпунт на крышке или стойке создает теневой «занавес», делающий смещение неприметным **(4)**. Другой вариант – пусть крышка нависает над стойкой **(5)**, или сделайте фигурную фаску на краю крышки и сдвиньте ее от внешней стороны стойки **(6)**.

**Способ избежать проблем**

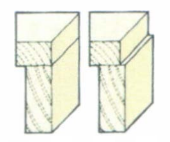
Конструктор вправе выбрать стойкие искусственные древесные материалы для крышки стола или шкафной конструкции, чтобы избежать проблем от усушки, которые возникают с панелями из монолитной древесины.



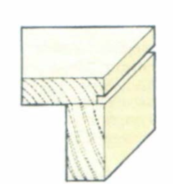
**1 Маскировка щелей**



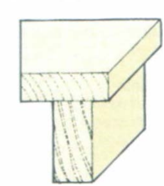
**2 Эффект зазора**



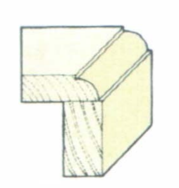
**3 Усушка нарушает соединение заподлицо**



**4 Шпунтованная крышка стола**



**5 Нависающая крышка**



**6 Сдвинутая крышка**

# ЭСТЕТИЧНОСТЬ ИЗДЕЛИЙ

| СМОТРИ ТАКЖЕ | |
|---|---|
| Хвойные породы | 16–19 |
| Лиственные породы | 20–29 |
| Шпон | 30–33 |
| Фанера | 34–35 |
| Соединение в замок | 163, 208 |
| Инкрустация | 265–266, 297 |
| Резьба по дереву | 272–282 |

*Казалось бы, разумно предположить, что внешний вид проектируемого изделия в основном будет определяться выбором оптимальных размеров и теми особенностями или механическими приспособлениями, которые, соединяясь, заставляют конечный продукт выполнять свое предназначение максимально хорошо. Действительно, известное изречение «функция определяет форму» основано на этом предположении. На самом деле это слишком упрощенный подход. Конструкторы на многое идут, чтобы их произведения выглядели наилучшим образом. Они готовы долго работать с его пропорциями, терять время на подбор дерева, способного улучшить его внешний вид, используют накладки, молдинги, резьбу, инкрустацию и фигурные детали – и все это для того, чтобы сделать его более привлекательным. Короче говоря, внешний вид изделия не менее важен, чем его функциональность, но, в сущности, невозможно быть объективным при оценке эстетических достоинств какого-то проекта. Единственный выход – выработать и развивать собственное понятие того, что радует глаз и будет принято с наибольшей вероятностью.*

**Стол из пемброка в античном стиле**
Копирование старинного стиля – один из способов сделать так, чтобы ваше изделие идеально подходило к интерьеру эпохи.

**Традиционный шкаф для инструмента из дуба**
Шкаф для инструмента с совершенными пропорциями, который кажется слишком хорошим для мастерской.

**1 Шкатулка из падаука**
Нарочито упрощенный дизайн, демонстрирующий квадратное шарнирное замковое соединение, вырезанное из цельного куска.

**2 Шестиугольные шкатулки**
Машинная работа из индийского розового дерева (палисандра) с крышкой, отделанной каповым шпоном.

**3 Домино**
Домино из африканского черного дерева с точками из сикомора.

**4 Шкатулка из цельного куска**
Маленькая декоративная шкатулка, вырезанная из тиса.

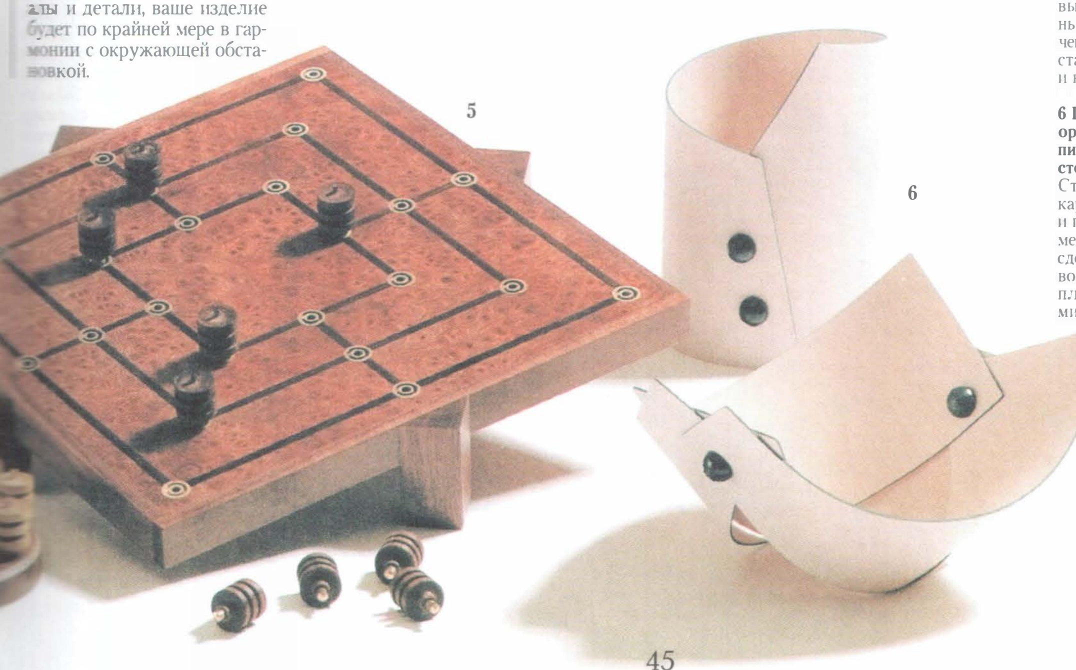
**Уместность**
Как может так быть, что нам нравятся одновременно и простой без украшений реечный или виндзорский стул, и стул в шератонском стиле с тонкой резьбой по дереву? Ведь они разительно отличаются по своему виду. Одной из возможных причин может быть то, что видим мы их в совершенно различном окружении – в том, для которого они, собственно, и были сделаны. Простой стул будет выглядеть нелепо рядом с гладко отполированным столом в элегантно меблированной столовой, а шикарный стул в шератонском стиле на кухне садового домика будет также не к месту. Поменяйте их местами – и каждый из них естественно впишется в предназначенное для него окружение.

Необходимо предвидеть, как и где будет использоваться данный предмет, а затем проектировать его соответствующим образом, выбирая подходящую случаю древесину, формы, пропорции и отделку, чтобы достичь желаемого результата. Хотя некоторые обладают талантом приятным образом сочетать предметы мебели, фурнитуру разных времен и стилей, проще учесть стиль и декор предполагаемого места использования вашего изделия. Это не означает, что вам придется в точности воссоздавать предмет в соответствии с его эпохой, – если применить похожие материалы и детали, ваше изделие будет по крайней мере в гармонии с окружающей обстановкой.

**Фанерованный шкафчик**
Простой и одновременно нарядный шкафчик для современного интерьера. Выполнен из крашеного сикомора.

**Стул с тростниковым плетением**
Узкопрофильные ножки и подседельные планки придают крепкому стулу изящность.

**Резные деревянные чаши**
Эти вырезанные из вишни, розового дерева и ореха чаши украшены резьбой в виде тонких ровных бороздок.




**5 Настольная игра**
Игровая доска покрыта шпоном из капа вяза, инкрустированным розовым деревом и латунью. Фигуры выточены на токарном станке из самшита и кокоболо.

**6 Предметы органайзера письменного стола**
Стаканчик для карандашей и ручек и подставка для мелких предметов сделаны из березовой фанеры, скрепленной заклепками из падаука.

## ПРОСТОТА И УКРАШЕНИЕ

### Цель – простота

Если место использования изделия, над которым вы работаете, точно не намечено, лучше всего стремиться к простоте, так, чтобы практически в любой обстановке оно выглядело на своем месте. Но не заблуждайтесь, если думаете, что это легко. Профессиональные конструкторы оттачивают свое мастерство годами, чтобы достичь искусства удалить из куска дерева все лишнее до той сущности, которая будет носителем эстетических качеств проекта. Более того, создание красивого своей простотой предмета требует высочайшего профессионального мастерства, ибо отсутствие малейших украшений, способных отвлечь внимание, делает более чем заметными такие дефекты, как далекая от идеальной полировка, щели в соединениях или неаккуратные детали.

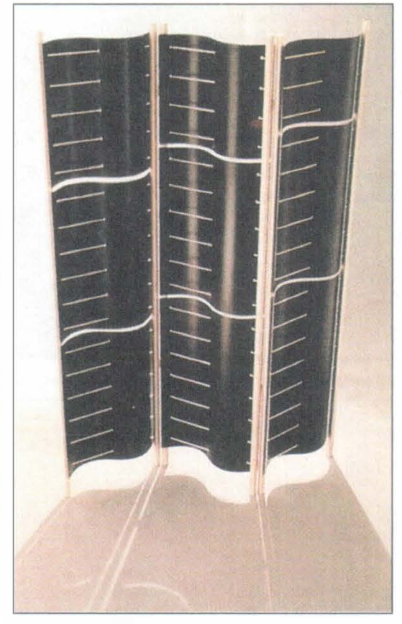
### Декоративные детали

Как уже говорилось ранее, для маскировки последствий усыхания древесины часто используются молдинги, а резьба по дереву может быть применена для придания определенной текстуры поверхности, которую в противном случае пришлось бы подвергать безупречной отделке. Такое было обычной уловкой в те дни, когда все делалось вручную. Теперь же, при наличии машин, способных облегчить нелегкий труд строгания и шлифовки плоских поверхностей, проектировщики имеют склонность использовать украшение исключительно для внешнего эффекта. Экзотические шпоны, например, применяются исключительно благодаря своим декоративным качествам, так же как и маркетри, инкрустация и мозаика деревом или металлом.

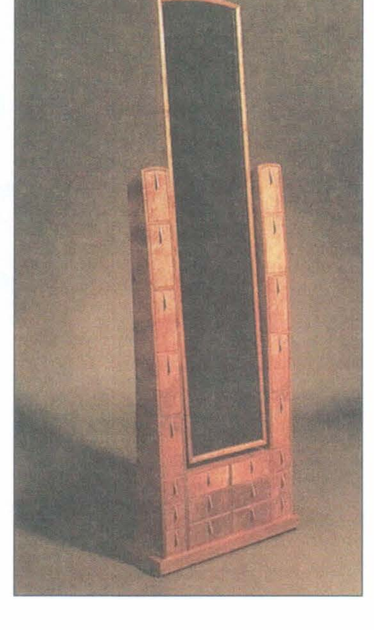
Немного воображения – и вы сможете задействовать, по сути дела, любой аспект работы по дереву для достижения внешнего эффекта. По правде говоря, искусные мастера иногда творят свои произведения, только лишь чтобы привлечь внимание к какому-либо изысканно выполненному соединению «в замок» или декоративному соединению «ласточкин хвост», намеренно создавая предмет восхищения для своих коллег.


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

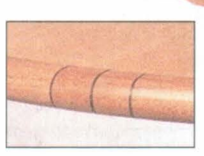
| | |
|---|---|
| Хвойные породы | 16–19 |
| Лиственные породы | 20–29 |
| Шпон | 30–33 |
| Продольно-строгальные станки | 180–185 |
| Деревообрабатывающие токарные станки | 192–203 |
| Изготовление столярных соединений | 216–248 |
| Фанеровка и мозаика | 258–270 |
| Резьба по дереву | 272, 273 |
| Отделка древесины | 284–294 |
| Сопутствующие материалы | 296–300 |

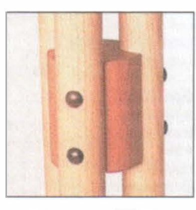
**Ширма**
Сконструированная в основном из гнутой фанеры, эта ширма представляет собой привлекательное сочетание черного лака, ясеня и нержавеющей стали.



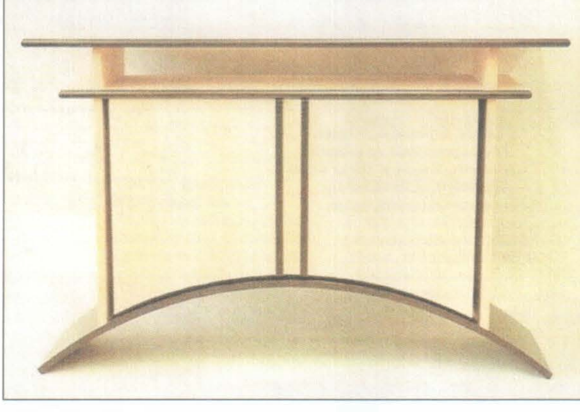
**Зеркало из лондонского платана для холла**
Стильное поворотное зеркало в полный рост, обрамленное ящичками для мелких предметов.



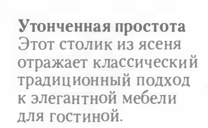
**Декоративные детали**
Шпоновые вставки из падаука разрывают полосу ламинированной окантовки из вишни.



**Соединение ножек стола**
Даже простейшие детали можно украсить тщательным подбором цветной древесины.



**Обман зрения**
Благодаря глубокой арке основания, кажется, что этот столик висит в воздухе.



**Утонченная простота**
Этот столик из ясеня отражает классический традиционный подход к элегантной мебели для гостиной.

**Только необходимое**
Поворачивающиеся ящики и прямоугольная верхняя панель устраняют излишества.

## ЦВЕТ, УЗОР И ИЛЛЮЗИЯ

Правильный выбор древесины может казаться достаточным для последнего шага на пути приближения к идеалу мебели, но комбинация дерева с другими материалами дает дополнительные возможности порадовать глаз. Холодная гладкая поверхность стекла может приятно контрастировать с богатым узором древесной текстуры, а сияние полированных медных деталей или инкрустация могут усилить привлекательность темного дерева.

Выбор способа отделки поверхностей может сильно изменить внешний вид предмета. Красящие и бесцветные отделочные материалы обогащают глубину цвета любого дерева, к тому же есть разница и между матовой полировкой, и глянцем лакированной поверхности.

### Создание оптических иллюзий

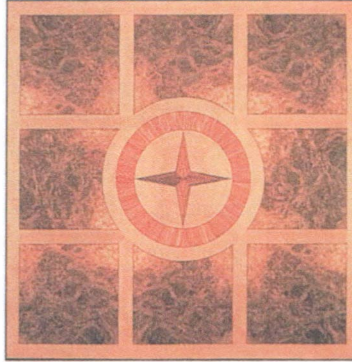
Если вам не нравятся пропорции, можно определенным способом выделять отдельные элементы для формирования нужного впечатления – легкости или массивности.

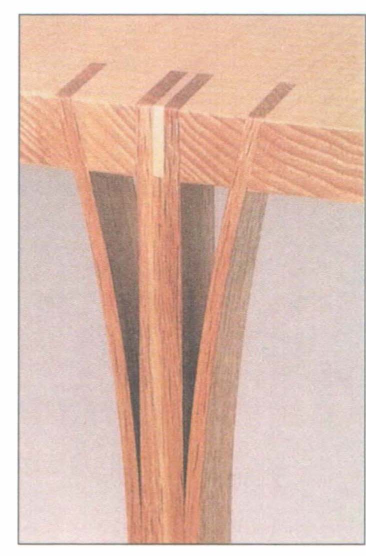
Широкая окантовка полки или края панели создает впечатление прочности, массивности без заметного увеличения веса. И наоборот – применение узкой накладки, молдинга или врезки на широкой балке как бы делает ее тоньше.

Можно придать толстой крышке стола элемент элегантности, сделав снизу по ее краям отлогий скос, так что со стороны будет видна только узкая полоска края крышки. Сужение ножек стола книзу заставит его выглядеть выше и легче, а глубокая арка, вырезанная в нижней части цокольной панели, заставит «взлететь» тяжеловесный буфет или комод.

Даже текстура и цветовая тональность использованного дерева могут повлиять на то, как мы воспринимаем предмет. Большое количество темного дерева может доминировать в комнате, тогда как светлые тона менее навязчивы. Буйный рисунок текстуры способен появлению чувства силы, энергии, а полосатый рисунок радиально нарезанных досок более расслабляющий.

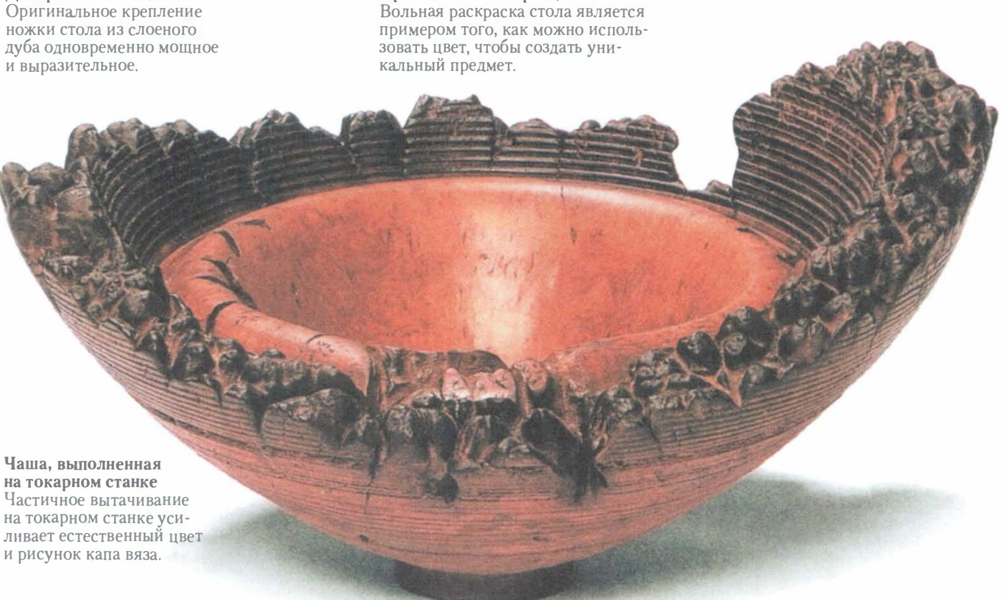
**Богато украшенный неординарный стол**
Маркетри объединяет цвет и текстуру на крышке стола (фото справа) на выполненных на токарном столе ножках из груши.





**Декоративное соединение**
Оригинальное крепление ножки стола из слоеного дуба одновременно мощное и выразительное.

**Привлекательная расцветка**
Вольная раскраска стола является примером того, как можно использовать цвет, чтобы создать уникальный предмет.



**Чаша, выполненная на токарном станке**
Частичное вытачивание на токарном станке усиливает естественный цвет и рисунок капа вяза.

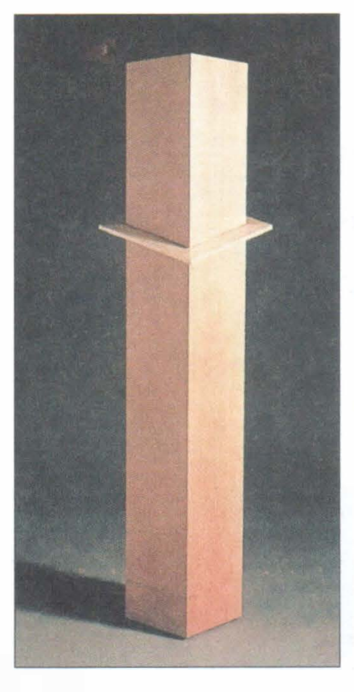
## СОЗДАНИЕ СОБСТВЕННОГО СТИЛЯ

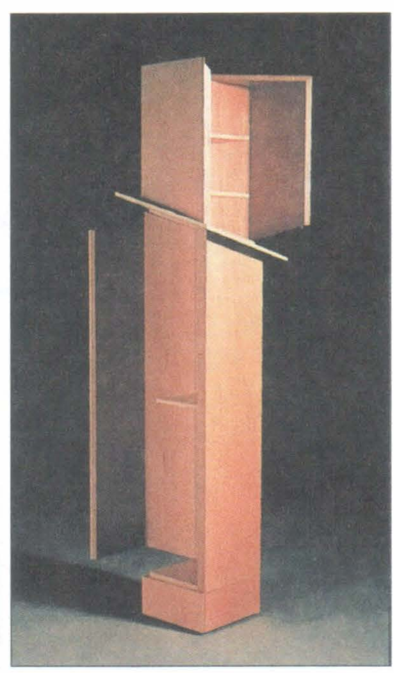
Создание собственного стиля с печатью индивидуальности на своих изделиях – безусловно, высшая цель большинства серьезных мастеров-деревообработчиков. Чтобы быть узнаваемым, ваш стиль не обязательно должен быть вызывающим или эксцентричным. Например, можно черпать вдохновение из всеми признанного исторического стиля – не копируя его в мельчайших деталях, но используя его сущность в качестве трамплина для собственных идей. С другой стороны, может быть и так, что для вас особенно привлекателен определенный метод или инструмент, оказывающий сильное влияние на все, что вы делаете. Например, применение токарного станка или использование только гнутой фанеры при изготовлении ваших творений – это два пути для достижения одной цели: использовать свою мысль и энергию.

Возможно, самый сложный подход к решению задачи заключается в сознательном отходе от традиционных штампов. Чтобы бороться с общепринятыми предубеждениями о том, как что-то должно выглядеть, требуется воображение, мастерство и мужество для достижения своей цели. Мы считаем само собой разумеющимся, что шкаф должен стоять у стены, но нет ничего невозможного в том, чтобы поставить его на открытом пространстве, с доступом к вещам со всех четырех сторон. По обычаю, большинство столов имеют по четыре ножки, но треножный стол будет выглядеть оригинально и, между прочим, никогда не будет качаться даже на неровном полу. И зачем занимать кроватью ценное свободное пространство на полу, когда ее можно подвесить к потолку? Постановка таких вопросов не всегда даст оригинальные ответы. Вы снова и снова можете быть отброшены назад к привычным подходам просто потому, что они работают лучше. Но может быть, изредка вы будете наталкиваться на блестящие идеи, которые приведут к созданию действительно оригинальных предметов.


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

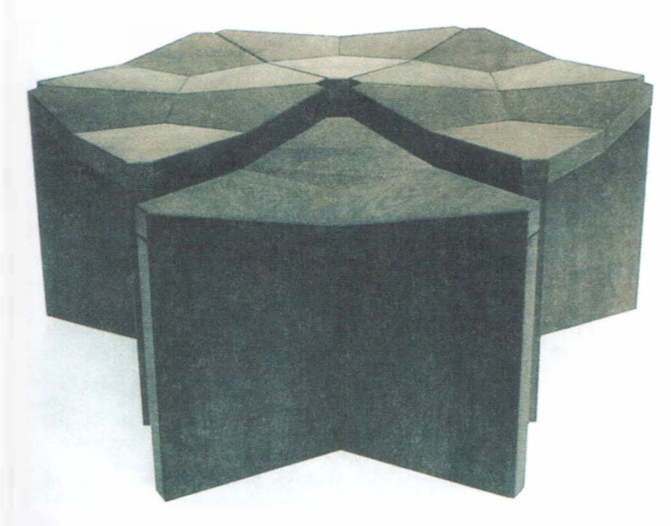
| | |
|---|---|
| Хвойные породы | 16–19 |
| Лиственные породы | 20–29 |
| Шпон | 30–33 |
| Деревообрабатывающие токарные станки | 192–203 |
| Слоистое сгибание | 254–256 |
| Фанеровка и мозаика | 258–270 |
| Резьба по дереву | 272–273 |
| Стекло | 298–299 |

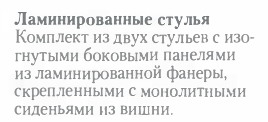


**Открыто стоящий шкаф**
Результат реализации оригинальной концепции шкаф-башня открывает доступ к вещам с двух сторон.

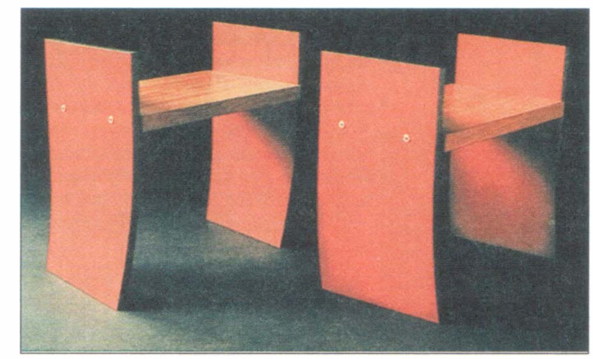
**Стол «Прудик с утками»**
Ныряющие утки поддерживают стеклянную крышку стола, представляющую поверхность воды.



**«Гнездящиеся» стулья**
Стулья из мореного ясеня спроектированы так, чтобы составлять интересный ансамбль.



**Ламинированные стулья**
Комплект из двух стульев с изогнутыми боковыми панелями из ламинированной фанеры, скрепленными с монолитными сиденьями из вишни.



**Фанерованный сервант**
Замечательный предмет из ясеня и палисандра с влиянием стиля арт-деко.

**Письменный стол и стул из ореха**
Мебель, сделанная из монолитного ореха, – гармоничное сочетание традиционного и современного стилей.

**Стул в стиле чиппендейл**
Стул для столовой из резного красного дерева.

**Глубокое кресло и стульчик для ног**
Плавные формы неизбежны при использовании деталей, изогнутых паром.

# СТУЛЬЯ

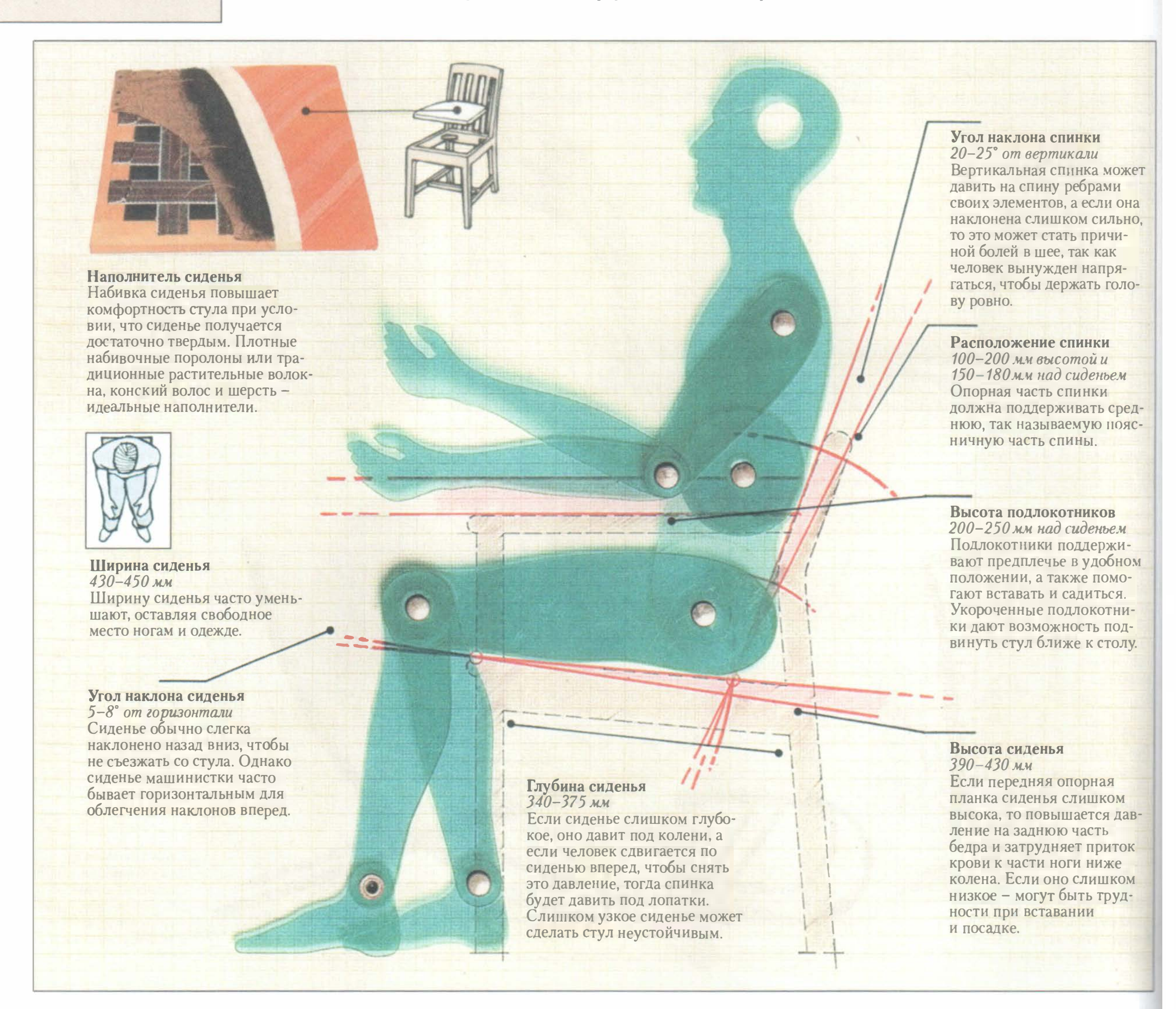
*Хорошо знакомый прямой, в той или иной форме, стул для столовой служит нам века, и все же базовые конструктивные требования к нему остаются неизменными. Стул должен поддерживать сидящего в такой позиции, в которой он или она может со всеми удобствами принимать пищу или работать, а если у стула есть подлокотники, то садиться и вставать без затруднений. Он одновременно должен быть достаточно прочным, чтобы выдержать вес человека, и достаточно легким, чтобы перемещать его без усилий. На первый взгляд это может показаться трудной задачей, но существуют традиционные подходы, чудесно решающие проблему, и к ним каждый конструктор и мастер возвращаются вновь и вновь. Существует бесконечное число комбинаций, но приведенные далее примеры различных конструкций стульев дают ту исходную точку, из которой полезно исходить при создании собственных конструкций.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**


| | |
|---|---|
| Ввинчивание шурупов | 119 |
| Соединение на шипах | 226–234 |
| Нагельные соединения | 236–237 |
| Шурупы | 304–305 |
| Петли | 306–307 |


## ПРОЕКТИРОВАНИЕ УДОБНОГО СТУЛА

*Для того чтобы сконструировать наиболее удобный стул для большинства людей, конструкторы основываются на рекомендуемых стандартных размерах. Но чтобы остановиться на конкретной высоте, формах и углах наклона его элементов, может оказаться необходимым сделать модель принципиальных компонентов или испытать и модифицировать определенные детали в ходе работ.*



## КАРКАСНЫЕ СТУЛЬЯ

*Каркасный, или рамочный, стул – наиболее универсальная форма стула для столовой. Четыре планки сиденья крепятся к ножкам в каждом углу конструкции, при этом задние ножки достигают самого верха, образуя главную опору спинки. Само сиденье может быть плетеным, обитым или обтянутым, покрытым циновкой или сделано из цельного куска древесного материала.*

### ПОРЯДОК СБОРКИ
**Каркасный стул**

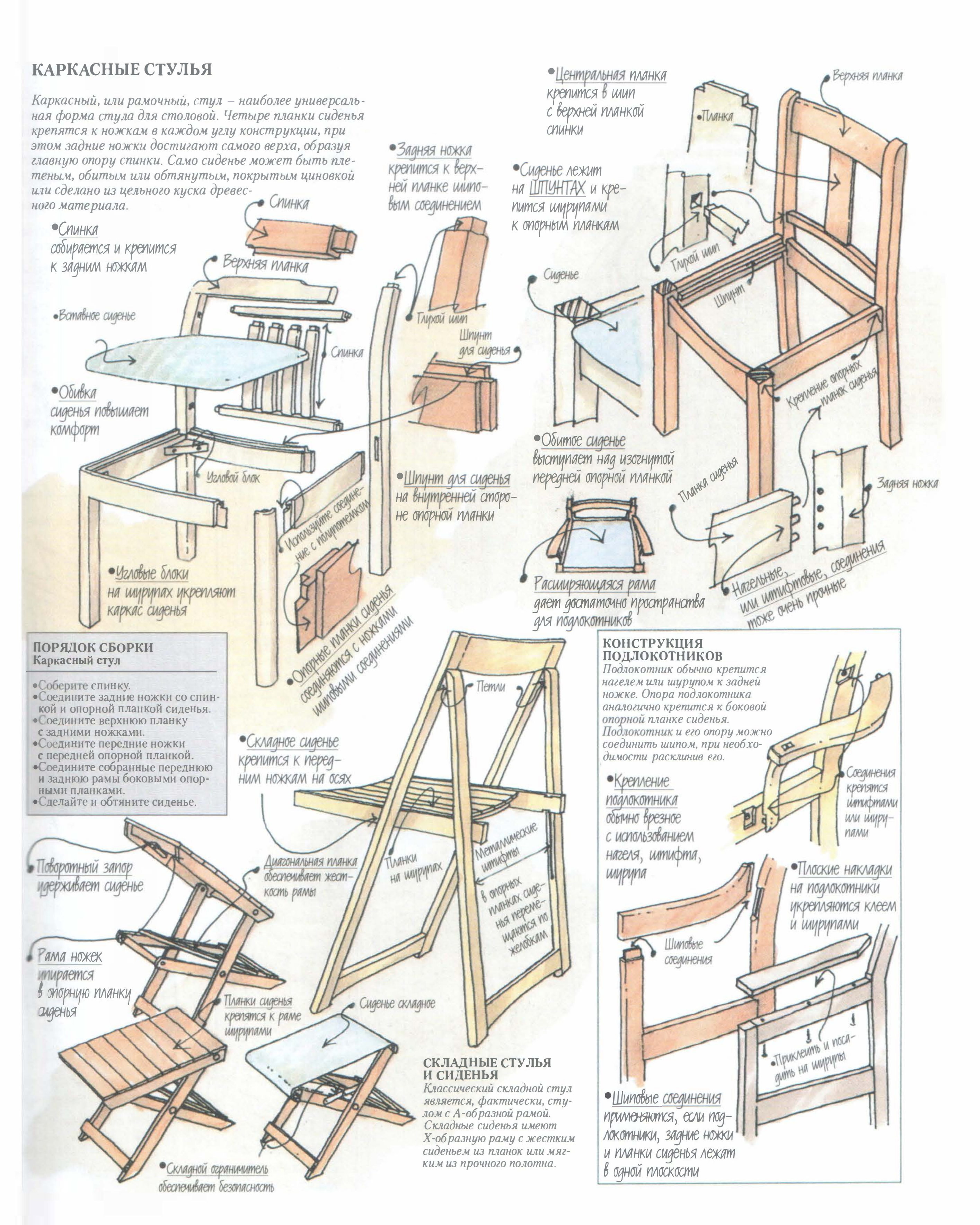
- Соберите спинку.
- Соедините задние ножки со спинкой и опорной планкой сиденья.
- Соедините верхнюю планку с задними ножками.
- Соедините передние ножки с передней опорной планкой.
- Соедините собранные переднюю и заднюю рамы боковыми опорными планками.
- Сделайте и обтяните сиденье.

### КОНСТРУКЦИЯ ПОДЛОКОТНИКОВ

*Подлокотник обычно крепится нагелем или шурупом к задней ножке. Опора подлокотника аналогично крепится к боковой опорной планке сиденья. Подлокотник и его опору можно соединить шипом, при необходимости расклинив его.*

### СКЛАДНЫЕ СТУЛЬЯ И СИДЕНЬЯ

*Классический складной стул является, фактически, стулом с А-образной рамой. Складные сиденья имеют Х-образную раму с жестким сиденьем из планок или мягким из прочного полотна.*



## СТУЛЬЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ В КЛАДОВОЙ

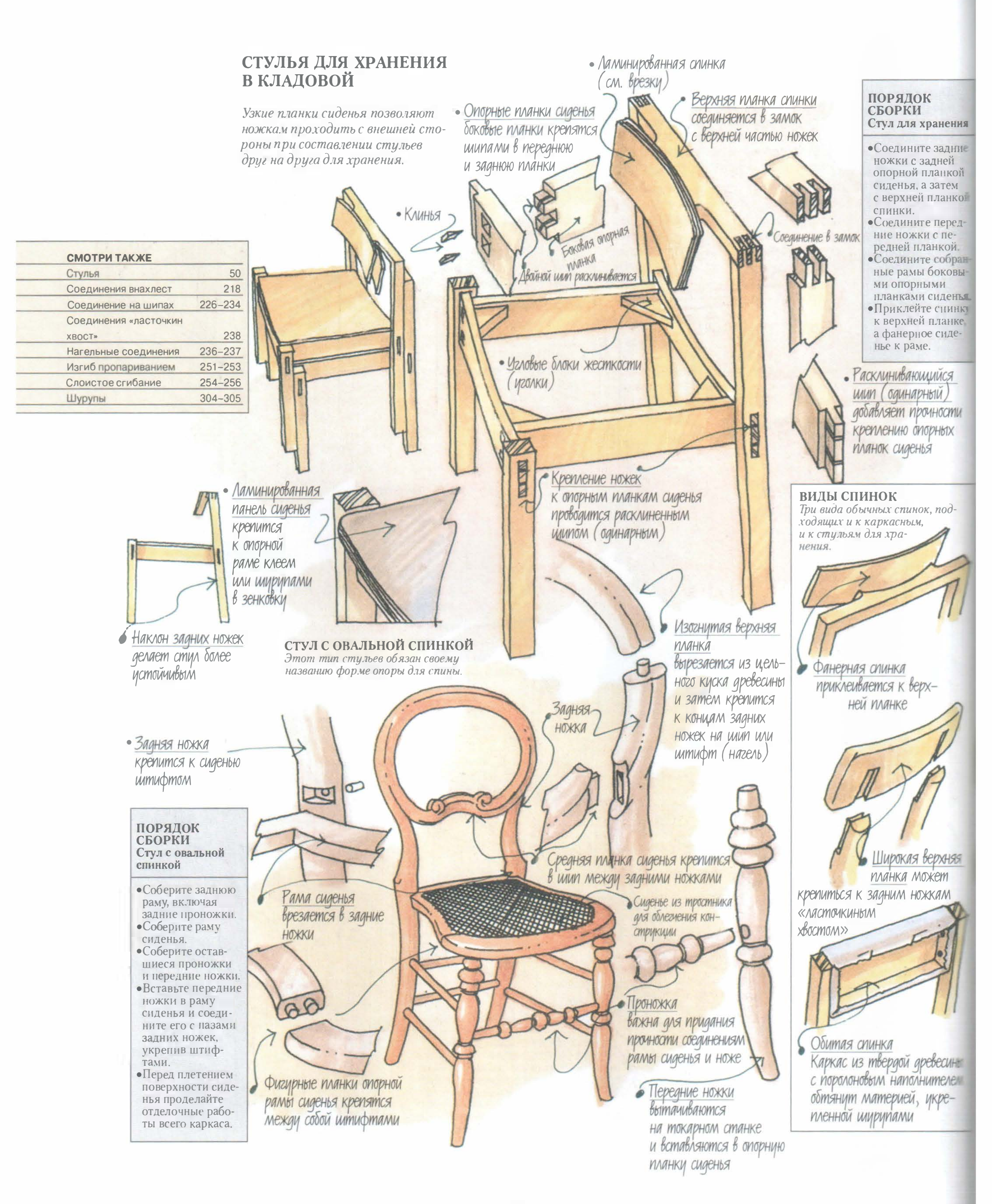
*Узкие планки сиденья позволяют ножкам проходить с внешней стороны при составлении стульев друг на друга для хранения.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



**ПОРЯДОК СБОРКИ**
**Стул для хранения**

- Соедините задние ножки с задней опорной планкой сиденья, а затем с верхней планкой спинки.
- Соедините передние ножки с передней планкой.
- Соедините собранные рамы боковыми опорными планками сиденья.
- Приклейте спинку к верхней планке, а фанерное сиденье к раме.




**ВИДЫ СПИНОК**
*Три вида обычных спинок, подходящих и к каркасным, и к стульям для хранения.*

**СТУЛ С ОВАЛЬНОЙ СПИНКОЙ**
*Этот тип стульев обязан своему названию форме опоры для спины.*

**ПОРЯДОК СБОРКИ**
**Стул с овальной спинкой**

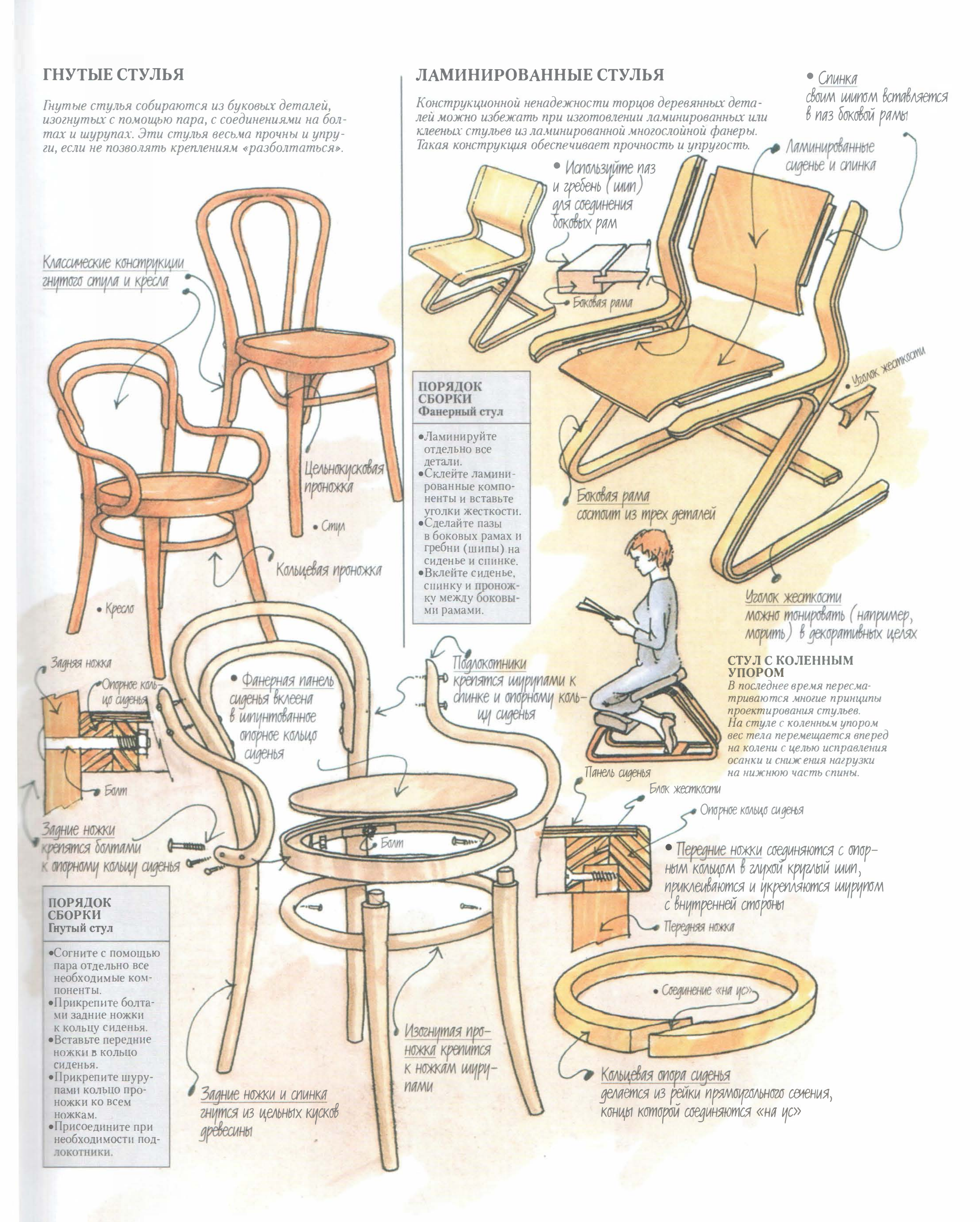
- Соберите заднюю раму, включая задние проножки.
- Соберите раму сиденья.
- Соберите оставшиеся проножки и передние ножки.
- Вставьте передние ножки в раму сиденья и соедините его с пазами задних ножек, укрепив штифтами.
- Перед плетением поверхности сиденья проделайте отделочные работы всего каркаса.

## ГНУТЫЕ СТУЛЬЯ

*Гнутые стулья собираются из буковых деталей, изогнутых с помощью пара, с соединениями на болтах и шурупах. Эти стулья весьма прочны и упруги, если не позволять креплениям «разболтаться».*

## ЛАМИНИРОВАННЫЕ СТУЛЬЯ

*Конструкционной ненадежности торцов деревянных деталей можно избежать при изготовлении ламинированных или клееных стульев из ламинированной многослойной фанеры. Такая конструкция обеспечивает прочность и упругость.*




**ПОРЯДОК СБОРКИ**
**Фанерный стул**

- Ламинируйте отдельно все детали.
- Склейте ламинированные компоненты и вставьте уголки жесткости.
- Сделайте пазы в боковых рамах и гребни (шипы) на сиденье и спинке.
- Вклейте сиденье, спинку и проножку между боковыми рамами.

**СТУЛ С КОЛЕННЫМ УПОРОМ**

*В последнее время пересматриваются многие принципы проектирования стульев. На стуле с коленным упором вес тела перемещается вперед на колени с целью исправления осанки и снижения нагрузки на нижнюю часть спины.*

**ПОРЯДОК СБОРКИ**
**Гнутый стул**

- Согните с помощью пара отдельно все необходимые компоненты.
- Прикрепите болтами задние ножки к кольцу сиденья.
- Вставьте передние ножки в кольцо сиденья.
- Прикрепите шурупами кольцо проножки ко всем ножкам.
- Присоедините при необходимости подлокотники.

## РЕЕЧНЫЕ СТУЛЬЯ

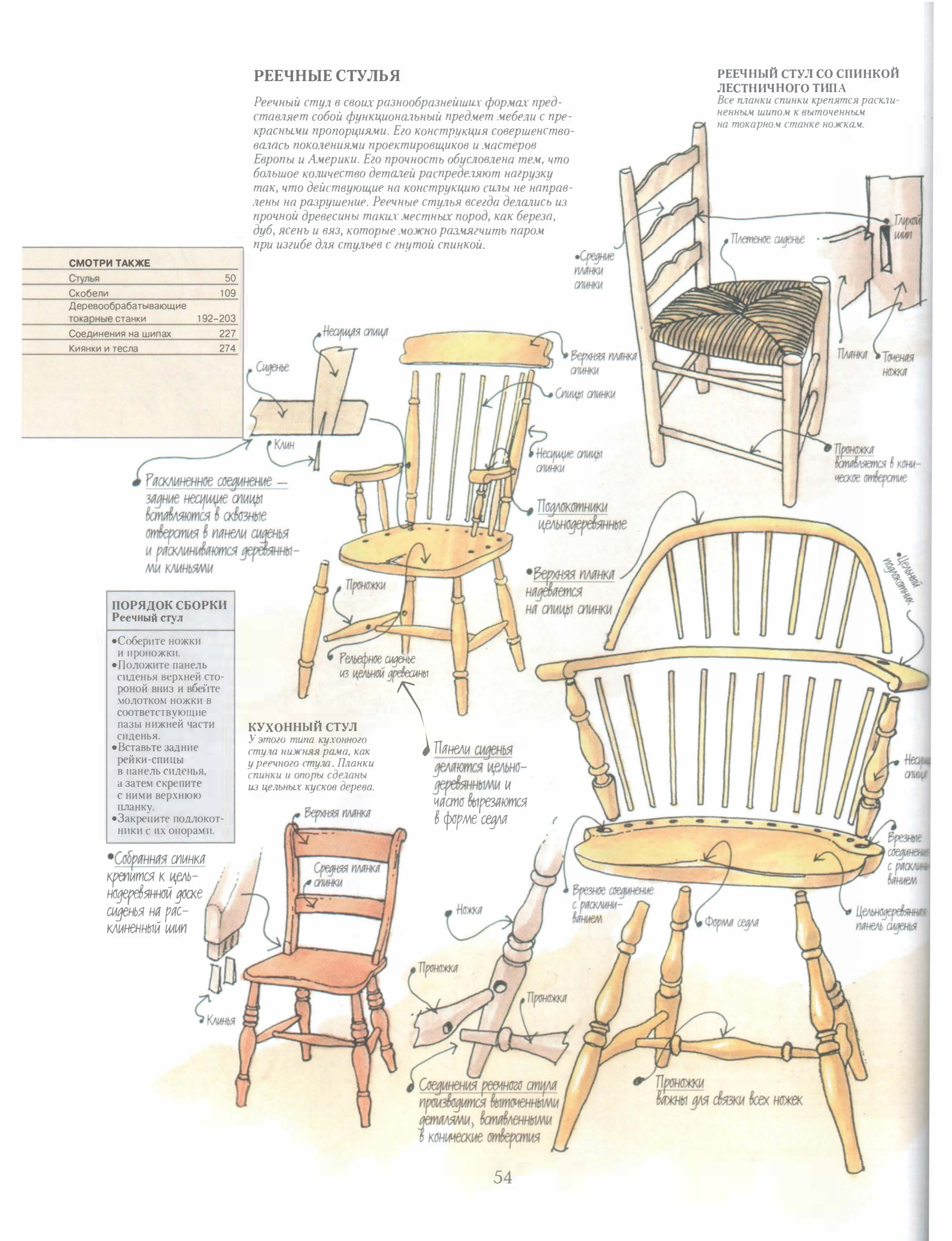
*Реечный стул в своих разнообразнейших формах представляет собой функциональный предмет мебели с прекрасными пропорциями. Его конструкция совершенствовалась поколениями проектировщиков и мастеров Европы и Америки. Его прочность обусловлена тем, что большое количество деталей распределяют нагрузку так, что действующие на конструкцию силы не направлены на разрушение. Реечные стулья всегда делались из прочной древесины таких местных пород, как береза, дуб, ясень и вяз, которые можно размягчить паром при изгибе для стульев с гнутой спинкой.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



**ПОРЯДОК СБОРКИ**
**Реечный стул**

- Соберите ножки и проножки.
- Положите панель сиденья верхней стороной вниз и вбейте молотком ножки в соответствующие пазы нижней части сиденья.
- Вставьте задние рейки-спицы в панель сиденья, а затем скрепите с ними верхнюю планку.
- Закрепите подлокотники с их опорами.




**РЕЕЧНЫЙ СТУЛ СО СПИНКОЙ ЛЕСТНИЧНОГО ТИПА**
*Все планки спинки крепятся расклиненным шипом к выточенным на токарном станке ножкам.*

**КУХОННЫЙ СТУЛ**
*У этого типа кухонного стула нижняя рама, как у реечного стула. Планки спинки и опоры сделаны из цельных кусков дерева.*

# СТОЛЫ

*Казалось бы, стол – это простая плоская поверхность, поддерживаемая на высоте, на которой было бы удобно принимать пищу, учиться, печатать на машинке или подавать кофе. И все же конструкторы затратили много творческой энергии на эту, казалось бы, повседневную мебель. Они экспериментировали с крышками стола, чтобы определить наилучшую форму и размер для обычной группы обедающих. Нижняя часть стола варьирует от незатейливой конструкции с максимальным пространством для ног до упражнений в национальных скульптурных позах. Пожалуй, наибольшая изобретательность проявилась в поиске путей увеличения размеров компактного в обычных условиях стола для обеспечения возможности размещения большого количества людей в случае необходимости. Примеры, приведенные ниже, демонстрируют традиционные подходы и применимы как для больших, так и для маленьких столов. Показаны также основные конструкции изменения размеров стола.*

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТОЛА

*Прием пищи за обеденным столом может быть приятной формой общения, а может стать и кошмаром стиснутых коленей и толкающихся локтей – это будет зависеть от размеров, предусмотренных проектировщиком. Большинство людей способны без особого ущерба удобствам писать, рисовать или чертить, сидя за обеденным столом. Но перед тем как проектировать для кого-то рабочий стол, выясните, будет ли использоваться пишущая машинка или компьютер, потому что в этом случае по крайней мере часть стола должна быть ниже, для обеспечения оптимального уровня расположения клавиатуры.*

### ОБЕДЕННЫЕ СТОЛЫ

**Передвижение стула**
*700 мм*
Человеку требуется это расстояние, чтобы садиться и вставать из-за стола.

**Высота обеденного стола**
*700 мм*
Наиболее удобная высота обеденного стола, хотя есть палочками легче сидя на полу за столом высотой чуть более 300 мм.

**Пространство для локтей**
*600 мм*
Этого достаточно для взрослого человека, чтобы пользоваться ножом и вилкой без помех соседям.

**Пространство для ног**
*600 мм*
Обеспечьте по меньшей мере такое расстояние от пола до нижней части столешницы.

**Пространство для коленей**
*250 мм*
Минимальное расстояние от края крышки стола до ножки, чтобы нормально разместить колени при сидении на придвинутом к столу стуле.

**Прямоугольный обеденный стол**
Для удобного размещения 6 человек размеры стола должны быть не менее 1,5×1 м.

**Круглый обеденный стол**
За круглым столом диаметром 1 м свободно размещаются 4 человека. Увеличив диаметр до 1,2 м, можно посадить шестерых, а при 1,5 м – до 8 человек.

### РАБОЧИЕ СТОЛЫ

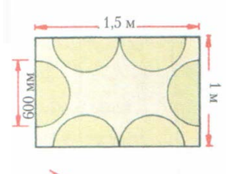
**Высота письменного стола**
*700 мм*
Высота письменного стола должна быть такой же, как и у обеденного.

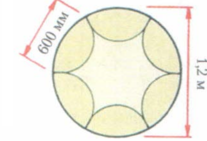
**Печатание на машинке и работа с компьютером**
*650 мм*
Рабочий стол для удобства таких работ должен быть на 50 мм ниже.

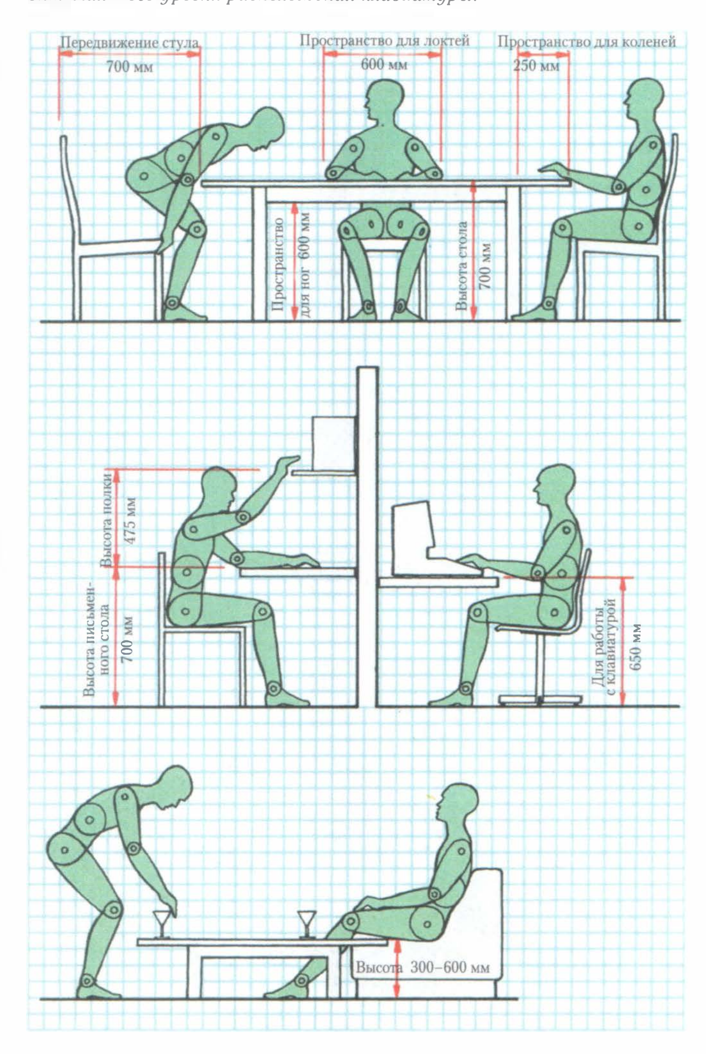
**Максимальная высота полки над столом**
*475 мм*
Сидящий человек может достать до полки на такой высоте.

### КОФЕЙНЫЕ СТОЛИКИ

*300–600 мм*
Кофейные или какие-то другие специфические столы могут иметь различную высоту.



## КАРКАСНЫЕ СТОЛЫ

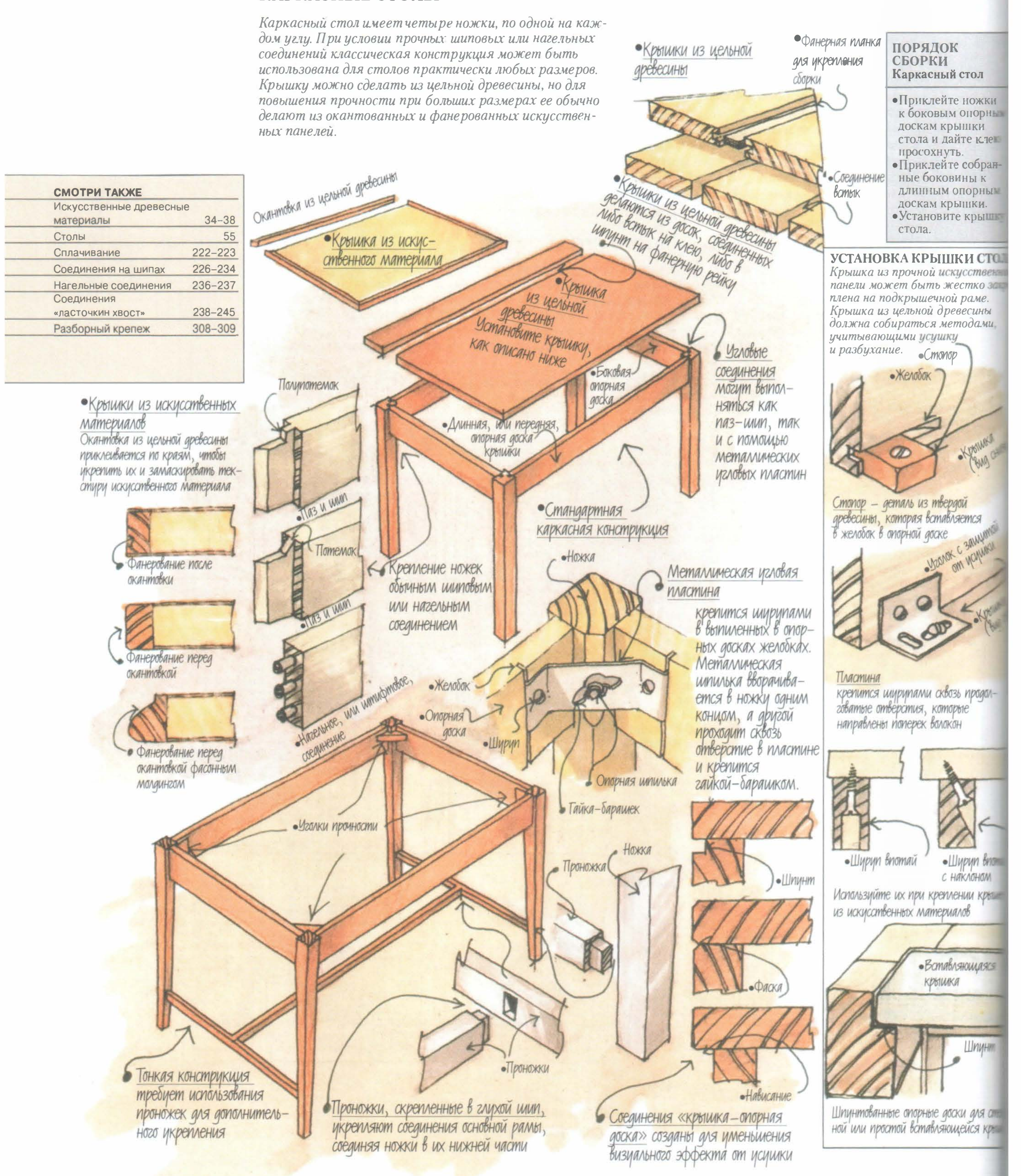
*Каркасный стол имеет четыре ножки, по одной на каждом углу. При условии прочных шиповых или нагельных соединений классическая конструкция может быть использована для столов практически любых размеров. Крышку можно сделать из цельной древесины, но для повышения прочности при больших размерах ее обычно делают из окантованных и фанерованных искусственных панелей.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Искусственные древесные материалы | 34–38 |
| Столы | 55 |
| Сплачивание | 222–223 |
| Соединения на шипах | 226–234 |
| Нагельные соединения | 236–237 |
| Соединения «ласточкин хвост» | 238–245 |
| Разборный крепеж | 308–309 |

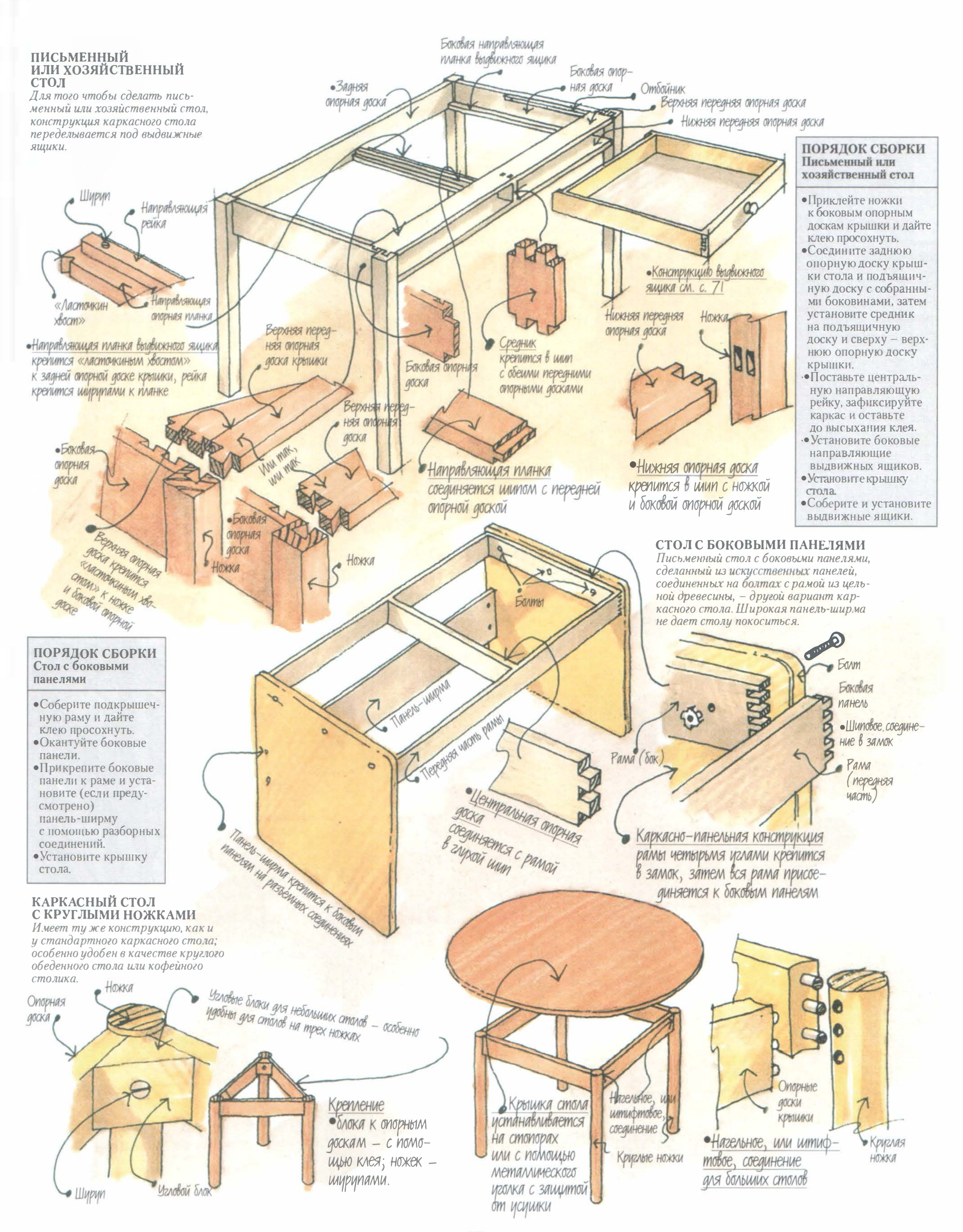

**ПОРЯДОК СБОРКИ**
**Каркасный стол**

- Приклейте ножки к боковым опорны[м] доскам крышки стола и дайте кле[ю] просохнуть.
- Приклейте собранные боковины к длинным опорны[м] доскам крышки.
- Установите крышк[у] стола.



## ПИСЬМЕННЫЙ ИЛИ ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ СТОЛ

*Для того чтобы сделать письменный или хозяйственный стол, конструкция каркасного стола переделывается под выдвижные ящики.*




### ПОРЯДОК СБОРКИ
**Письменный или хозяйственный стол**

- Приклейте ножки к боковым опорным доскам крышки и дайте клею просохнуть.
- Соедините заднюю опорную доску крышки стола и подъящичную доску с собранными боковинами, затем установите средник на подъящичную доску и сверху – верхнюю опорную доску крышки.
- Поставьте центральную направляющую рейку, зафиксируйте каркас и оставьте до высыхания клея.
- Установите боковые направляющие выдвижных ящиков.
- Установите крышку стола.
- Соберите и установите выдвижные ящики.

## СТОЛ С БОКОВЫМИ ПАНЕЛЯМИ

*Письменный стол с боковыми панелями, сделанный из искусственных панелей, соединенных на болтах с рамой из цельной древесины, – другой вариант каркасного стола. Широкая панель-ширма не дает столу покоситься.*

### ПОРЯДОК СБОРКИ
**Стол с боковыми панелями**

- Соберите подкрышечную раму и дайте клею просохнуть.
- Окантуйте боковые панели.
- Прикрепите боковые панели к раме и установите (если предусмотрено) панель-ширму с помощью разборных соединений.
- Установите крышку стола.

## КАРКАСНЫЙ СТОЛ С КРУГЛЫМИ НОЖКАМИ

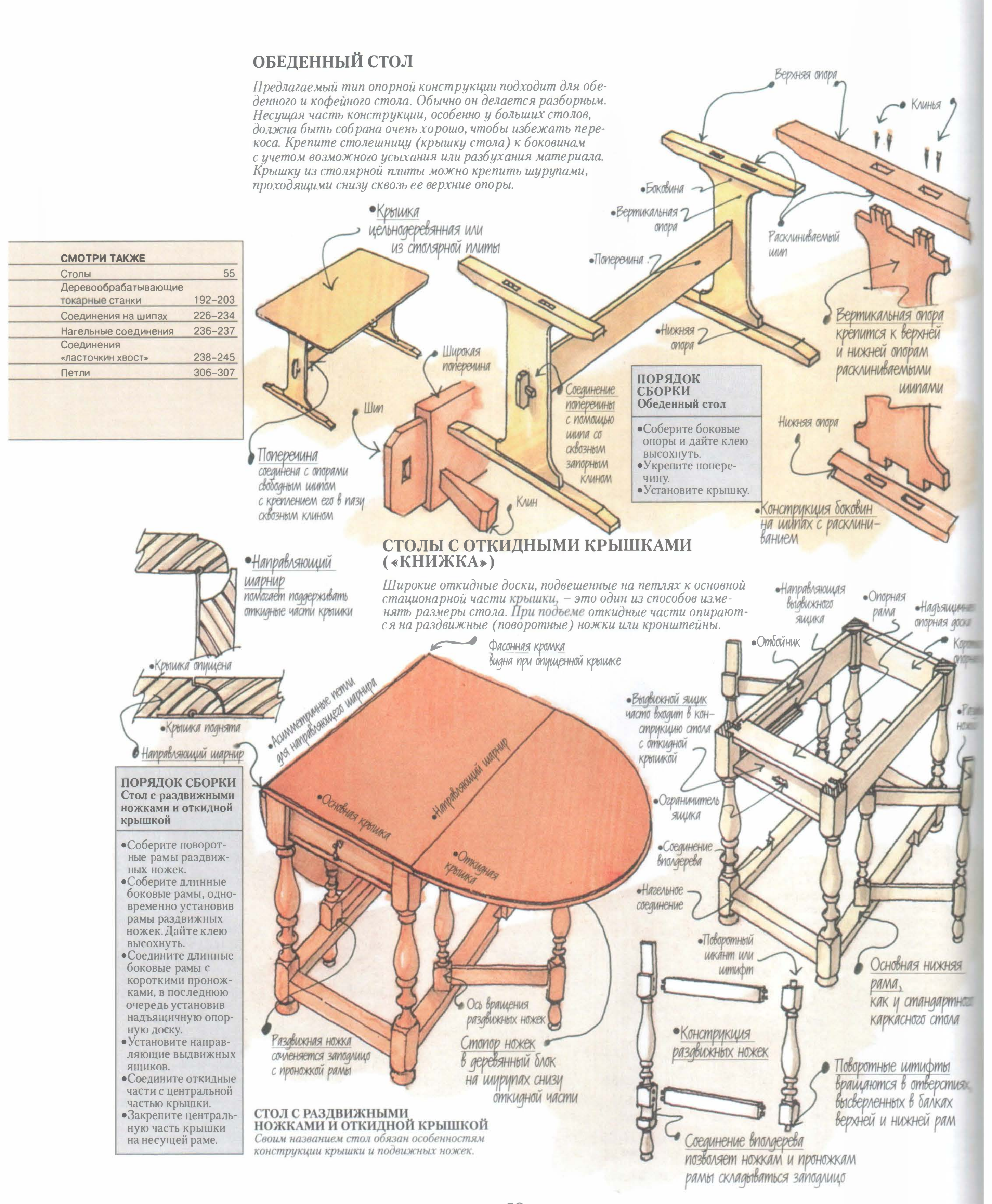
*Имеет ту же конструкцию, как и у стандартного каркасного стола; особенно удобен в качестве круглого обеденного стола или кофейного столика.*

## ОБЕДЕННЫЙ СТОЛ

*Предлагаемый тип опорной конструкции подходит для обеденного и кофейного стола. Обычно он делается разборным. Несущая часть конструкции, особенно у больших столов, должна быть собрана очень хорошо, чтобы избежать перекоса. Крепите столешницу (крышку стола) к боковинам с учетом возможного усыхания или разбухания материала. Крышку из столярной плиты можно крепить шурупами, проходящими снизу сквозь ее верхние опоры.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**






**ПОРЯДОК СБОРКИ**
**Обеденный стол**

- Соберите боковые опоры и дайте клею высохнуть.
- Укрепите поперечину.
- Установите крышку.

## СТОЛЫ С ОТКИДНЫМИ КРЫШКАМИ («КНИЖКА»)

*Широкие откидные доски, подвешенные на петлях к основной стационарной части крышки, – это один из способов изменять размеры стола. При подъеме откидные части опираются на раздвижные (поворотные) ножки или кронштейны.*

**ПОРЯДОК СБОРКИ**
**Стол с раздвижными ножками и откидной крышкой**

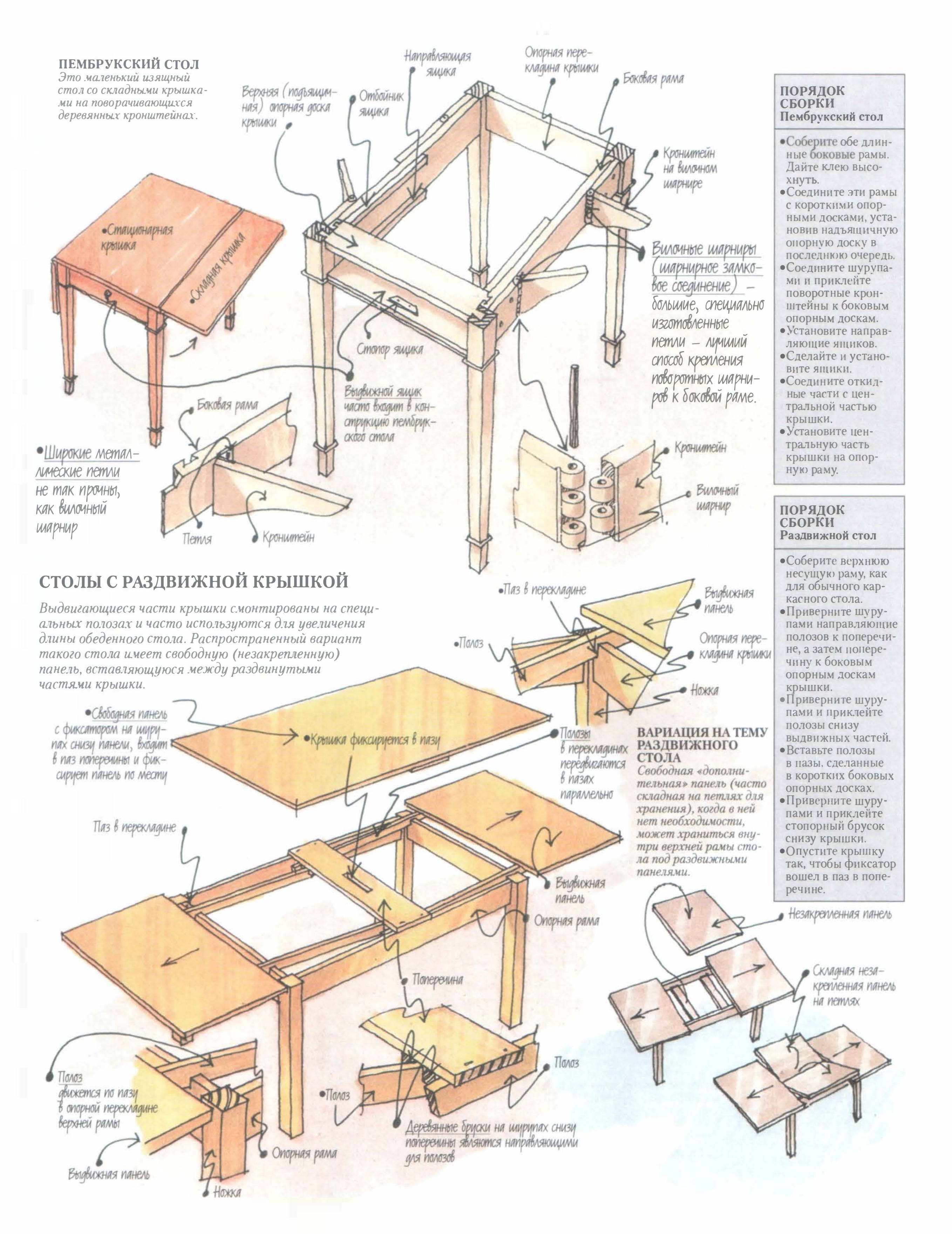
- Соберите поворотные рамы раздвижных ножек.
- Соберите длинные боковые рамы, одновременно установив рамы раздвижных ножек. Дайте клею высохнуть.
- Соедините длинные боковые рамы с короткими проножками, в последнюю очередь установив надъящичную опорную доску.
- Установите направляющие выдвижных ящиков.
- Соедините откидные части с центральной частью крышки.
- Закрепите центральную часть крышки на несущей раме.

**СТОЛ С РАЗДВИЖНЫМИ НОЖКАМИ И ОТКИДНОЙ КРЫШКОЙ**

*Своим названием стол обязан особенностям конструкции крышки и подвижных ножек.*

**ПЕМБРУКСКИЙ СТОЛ**

*Это маленький изящный стол со складными крышками на поворачивающихся деревянных кронштейнах.*




**ПОРЯДОК СБОРКИ**
**Пембрукский стол**

- Соберите обе длинные боковые рамы. Дайте клею высохнуть.
- Соедините эти рамы с короткими опорными досками, установив надъящичную опорную доску в последнюю очередь.
- Соедините шурупами и приклейте поворотные кронштейны к боковым опорным доскам.
- Установите направляющие ящиков.
- Сделайте и установите ящики.
- Соедините откидные части с центральной частью крышки.
- Установите центральную часть крышки на опорную раму.

## СТОЛЫ С РАЗДВИЖНОЙ КРЫШКОЙ

*Выдвигающиеся части крышки смонтированы на специальных полозах и часто используются для увеличения длины обеденного стола. Распространенный вариант такого стола имеет свободную (незакрепленную) панель, вставляющуюся между раздвинутыми частями крышки.*

**ПОРЯДОК СБОРКИ**
**Раздвижной стол**

- Соберите верхнюю несущую раму, как для обычного каркасного стола.
- Приверните шурупами направляющие полозов к поперечине, а затем поперечину к боковым опорным доскам крышки.
- Приверните шурупами и приклейте полозы снизу выдвижных частей.
- Вставьте полозы в пазы, сделанные в коротких боковых опорных досках.
- Приверните шурупами и приклейте стопорный брусок снизу крышки.
- Опустите крышку так, чтобы фиксатор вошел в паз в поперечине.

**ВАРИАЦИЯ НА ТЕМУ РАЗДВИЖНОГО СТОЛА**

*Свободная «дополнительная» панель (часто складная на петлях для хранения), когда в ней нет необходимости, может храниться внутри верхней рамы стола под раздвижными панелями.*

# СТОЛЫ СО СКЛАДНОЙ КРЫШКОЙ

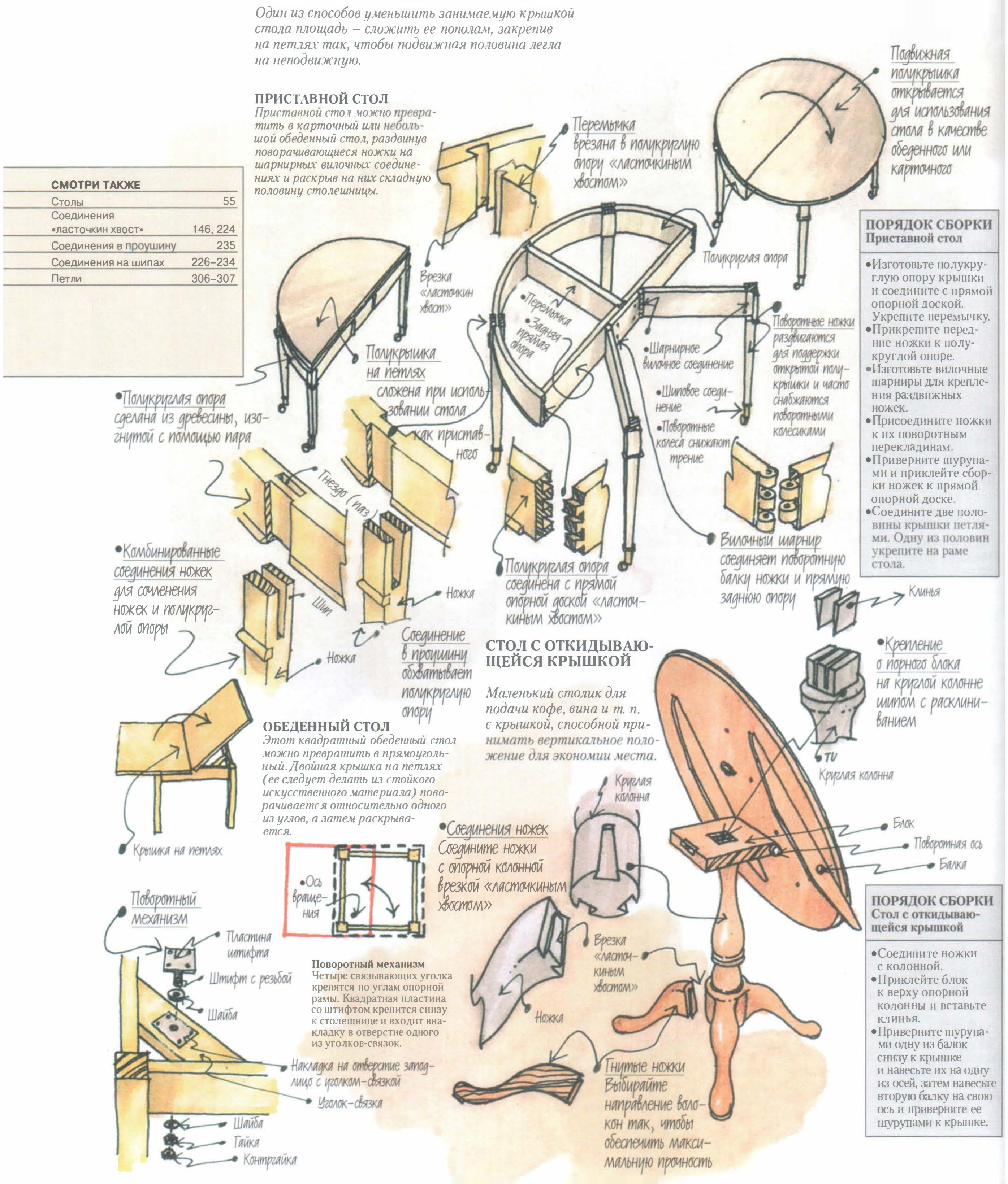
*Один из способов уменьшить занимаемую крышкой стола площадь – сложить ее пополам, закрепив на петлях так, чтобы подвижная половина легла на неподвижную.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Столы | 55 |
| Соединения «ласточкин хвост» | 146, 224 |
| Соединения в проушину | 235 |
| Соединения на шипах | 226–234 |
| Петли | 306–307 |


### ПРИСТАВНОЙ СТОЛ

*Приставной стол можно превратить в карточный или небольшой обеденный стол, раздвинув поворачивающиеся ножки на шарнирных вилочных соединениях и раскрыв на них складную половину столешницы.*




**ПОРЯДОК СБОРКИ**
**Приставной стол**

- Изготовьте полукруглую опору крышки и соедините с прямой опорной доской. Укрепите перемычку.
- Прикрепите передние ножки к полукруглой опоре.
- Изготовьте вилочные шарниры для крепления раздвижных ножек.
- Присоедините ножки к их поворотным перекладинам.
- Приверните шурупами и приклейте сборки ножек к прямой опорной доске.
- Соедините две половины крышки петлями. Одну из половин укрепите на раме стола.

### ОБЕДЕННЫЙ СТОЛ

*Этот квадратный обеденный стол можно превратить в прямоугольный. Двойная крышка на петлях (ее следует делать из стойкого искусственного материала) поворачивается относительно одного из углов, а затем раскрывается.*

**Поворотный механизм**
Четыре связывающих уголка крепятся по углам опорной рамы. Квадратная пластина со штифтом крепится снизу к столешнице и входит внакладку в отверстие одного из уголков-связок.

### СТОЛ С ОТКИДЫВАЮЩЕЙСЯ КРЫШКОЙ

*Маленький столик для подачи кофе, вина и т. п. с крышкой, способной принимать вертикальное положение для экономии места.*

**ПОРЯДОК СБОРКИ**
**Стол с откидывающейся крышкой**

- Соедините ножки с колонной.
- Приклейте блок к верху опорной колонны и вставьте клинья.
- Приверните шурупами одну из балок снизу к крышке и навесьте их на одну из осей, затем навесьте вторую балку на свою ось и приверните ее шурупами к крышке.

# ШКАФЫ И ПОЛКИ

*Как правило, люди довольно аккуратны по натуре, и требуется огромное количество места для хранения их вещей так, чтобы они не мешали ни взору, ни действиям человека. Даже собрания книг, пластинок, магнитофонных записей, лежащие на открытых полках, следует иногда приводить в какую-то систему, чтобы можно было найти что-то определенное без долгих поисков. Обычно, когда мы говорим о различных видах мебели для хранения вещей, мы используем их специальные названия: гардероб, бюро, книжный или платяной шкаф. Это указывает на их функции, а также место, занимаемое в доме. Сегодня многие проектировщики считают традиционную классификацию ограничивающей творческую мысль и предпочитают использовать полки, буфеты и стеллажи в той комбинации, которая позволяет наиболее удобно и эффективно использовать пространство – на кухне, в спальне, в офисе или где бы то ни было.*
*На последующих страницах описаны и проиллюстрированы многие способы проектирования серванта, шкафа и полок, и вы можете использовать их по отдельности или в различных комбинациях, чтобы спроектировать нечто, полностью удовлетворяющее вашим желаниям.*

## ДОСТУПНОСТЬ ШКАФОВ И ПОЛОК

*Проектируйте хранилища с учетом рекомендуемых размеров, которые позволяют среднему человеку достать до верхней полки без усилий.*

**Максимальная высота полки**
*1,8–2 м*
Взрослый человек может с пола достать до полки на такой высоте.

**Полка на уровне глаз**
*1,5–1,7 м*
На этой высоте вешайте полку для книг, документов, кассет и других предметов, которые были бы доступны взгляду перед выбором из них чего-то определенного.

**Максимальная высота полки над рабочим столом**
*1,05 м*
Взрослый может достать именно до такой высоты через стандартный кухонный рабочий стол (стол-тумбу).

**Оптимальная высота полки над рабочим столом**
*900 мм*
Держите часто используемые предметы на такой высоте.

**Самая низкая полка над рабочим столом**
*450 мм*
Полки ниже этого уровня загораживают обзор задней части рабочего стола и затрудняют использование миксеров и т. п.

**Стандартная высота рабочего стола**
*900 мм*
Средний взрослый может с удобствами работать на такой высоте.

**Глубина рабочего стола**
*600 мм*
Большинство электроприборов (стиральные, посудомоечные машины и т. п.) сделаны так, чтобы помещаться по глубине в таком рабочем столе.

**Глубина настенного шкафа, полки**
*300 мм*
Это оптимальная глубина для таких предметов мебели.

**Пространство для доступа в нижнюю часть мебели**
*1 м*
Оставьте столько свободного места перед рабочим столом, буфетом и т. п. с используемой нижней частью, чтобы можно было свободно присесть или нагнуться.

**Безопасный проход**
*900 мм*
Загромождение кухонь и мастерских ведет к несчастным случаям и травматизму. Оставляйте такое пространство для прохода и дополнительно 450 мм для стоящего у рабочего стола.

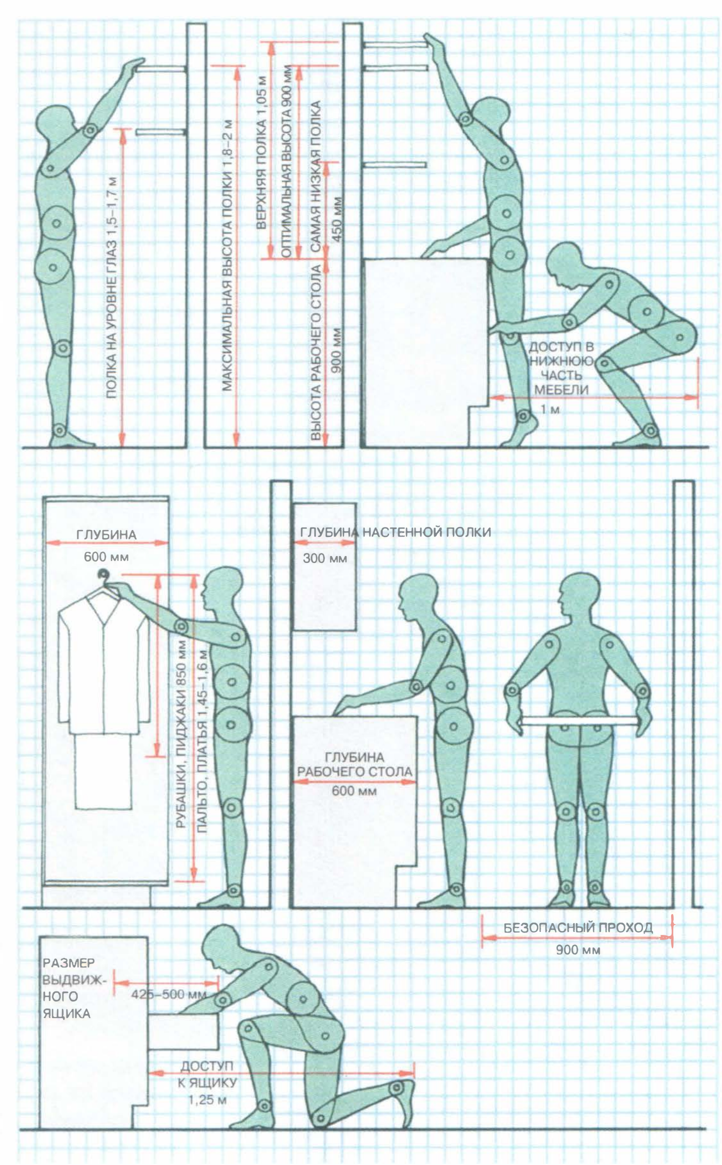
**Доступ к выдвижным ящикам**
*1,25 м*
Это расстояние требуется, чтобы присесть пред открытым ящиком.

**Пространство для вешалок**
*1,45–1,6 м*
Такое расстояние требуется для пальто и платьев.

*850 мм*
Пиджакам, жакетам и рубашкам этого достаточно.

*600 мм*
Такая глубина шкафа нужна, если вешалки-плечики с одеждой помещаются на штанге.

**Размер выдвижного ящика**
*425–500 мм*
Делайте такую глубину ящиков или лотков для хранения сложенных рубашек, свитеров и полотенец.



## ОТКРЫТЫЕ ПОЛКИ И СТЕЛЛАЖИ

*Простые полки или стеллажи из твердых пород дерева или искусственных древесных материалов удобны для хранения книг и пластинок, демонстрации коллекций. Аналогичные виды конструкций используются и в более сложных мебельных комплексах.*

### СТЕЛЛАЖ ИЗ ЦЕЛЬНОЙ ДРЕВЕСИНЫ

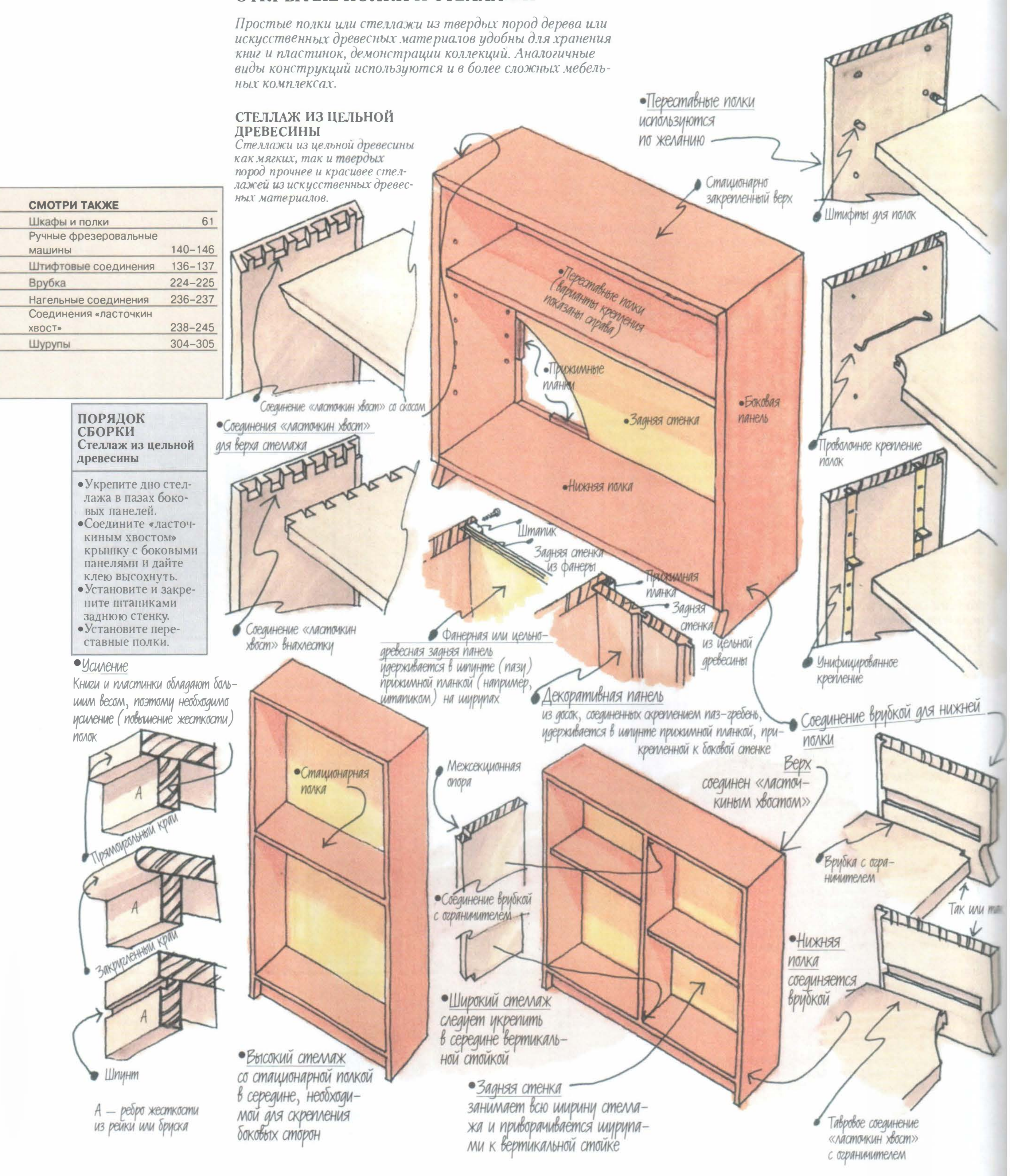
*Стеллажи из цельной древесины как мягких, так и твердых пород прочнее и красивее стеллажей из искусственных древесных материалов.*

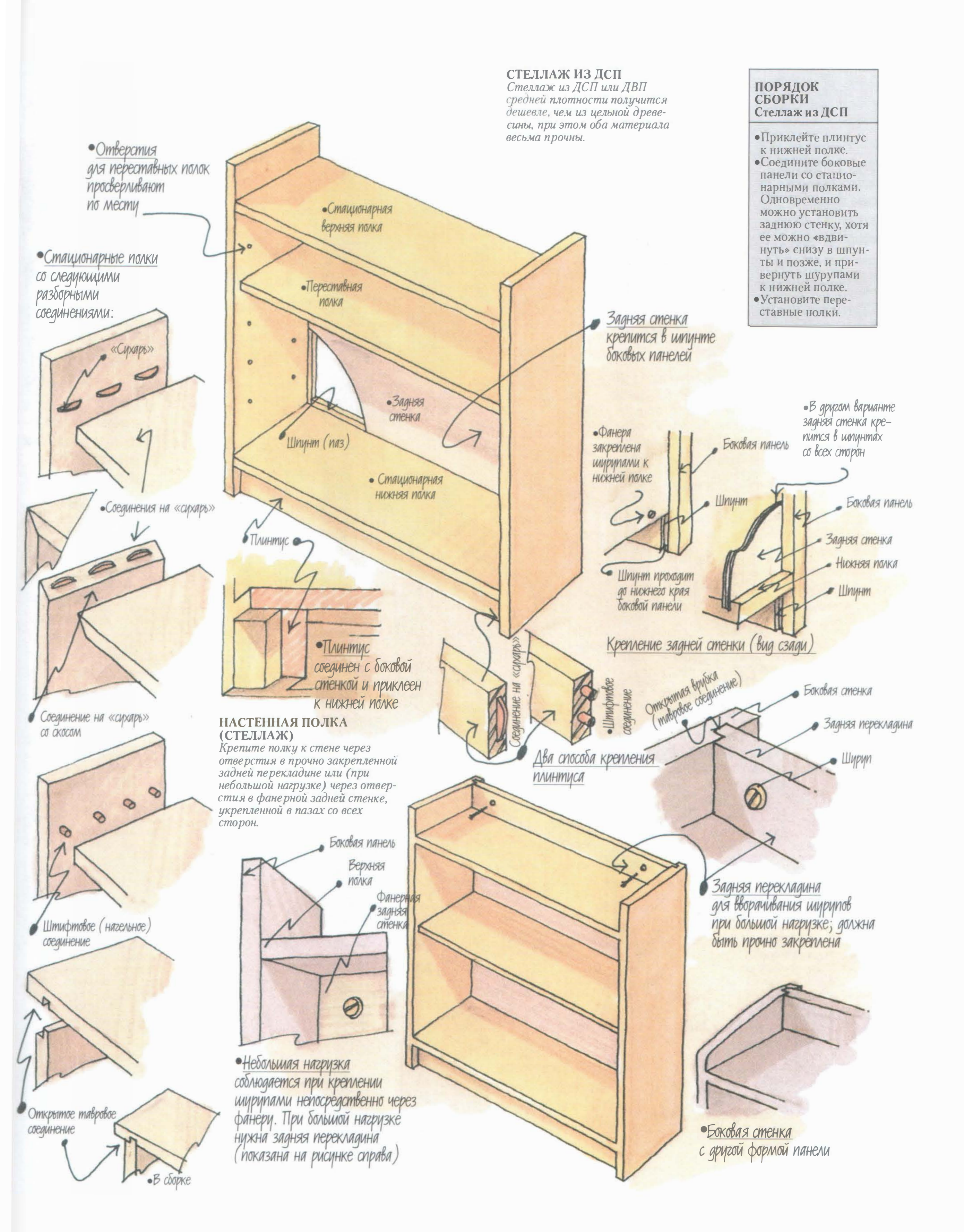
**СМОТРИ ТАКЖЕ**


| | |
|---|---|
| Шкафы и полки | 61 |
| Ручные фрезеровальные машины | 140–146 |
| Штифтовые соединения | 136–137 |
| Врубка | 224–225 |
| Нагельные соединения | 236–237 |
| Соединения «ласточкин хвост» | 238–245 |
| Шурупы | 304–305 |


**ПОРЯДОК СБОРКИ**
**Стеллаж из цельной древесины**

- Укрепите дно стеллажа в пазах боковых панелей.
- Соедините «ласточкиным хвостом» крышку с боковыми панелями и дайте клею высохнуть.
- Установите и закрепите штапиками заднюю стенку.
- Установите переставные полки.






**СТЕЛЛАЖ ИЗ ДСП**

*Стеллаж из ДСП или ДВП средней плотности получится дешевле, чем из цельной древесины, при этом оба материала весьма прочны.*

**ПОРЯДОК СБОРКИ**
**Стеллаж из ДСП**

- Приклейте плинтус к нижней полке.
- Соедините боковые панели со стационарными полками. Одновременно можно установить заднюю стенку, хотя ее можно «вдвинуть» снизу в шпунты и позже, и привернуть шурупами к нижней полке.
- Установите переставные полки.

**НАСТЕННАЯ ПОЛКА (СТЕЛЛАЖ)**

*Крепите полку к стене через отверстия в прочно закрепленной задней перекладине или (при небольшой нагрузке) через отверстия в фанерной задней стенке, укрепленной в пазах со всех сторон.*

## КОНСТРУКЦИИ ШКАФОВ

*Традиционные и современные конструкции и их модификации можно использовать для изготовления различных видов шкафов, включая кухонные.*

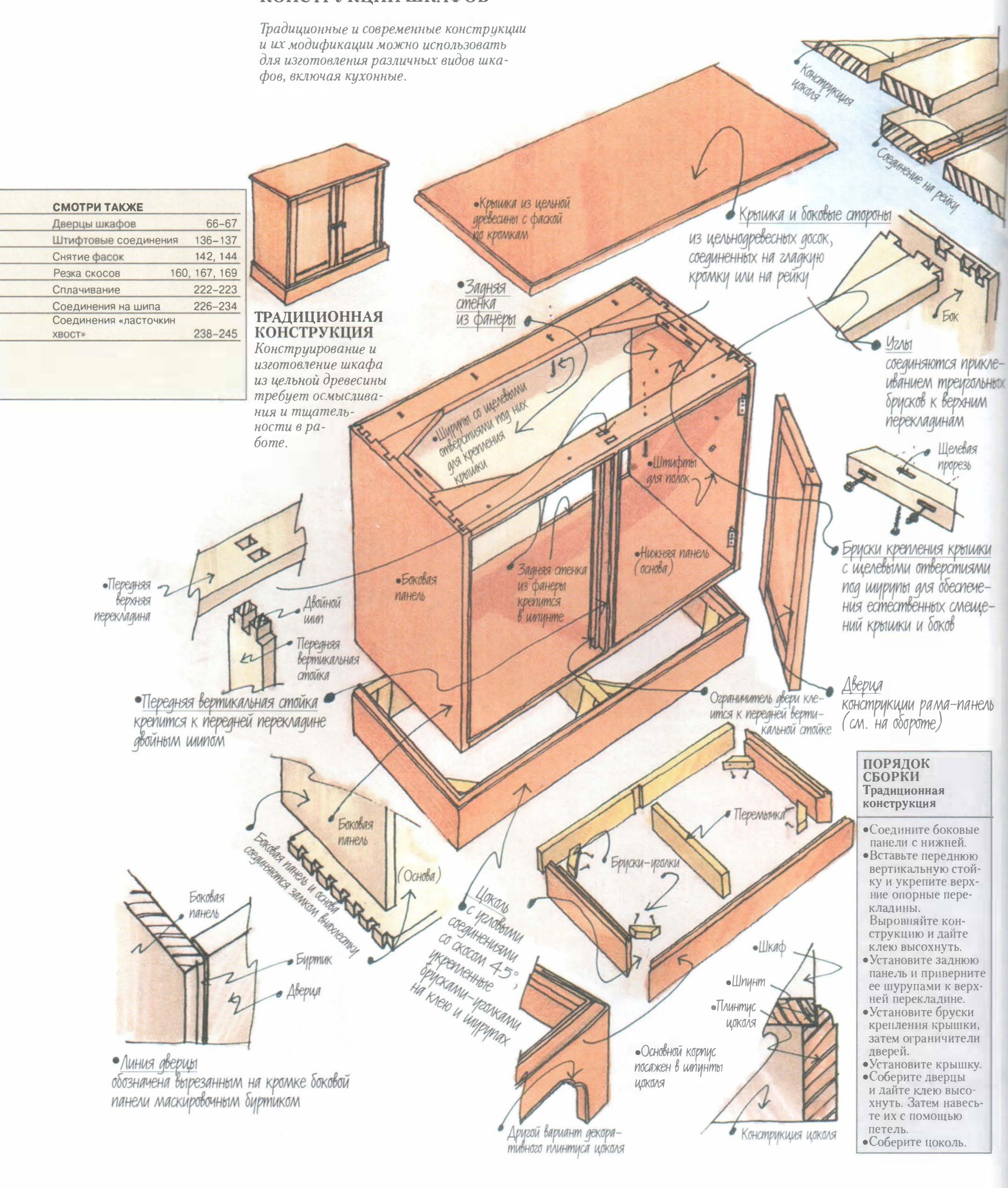


| СМОТРИ ТАКЖЕ | |
|---|---|
| Дверцы шкафов | 66–67 |
| Штифтовые соединения | 136–137 |
| Снятие фасок | 142, 144 |
| Резка скосов | 160, 167, 169 |
| Сплачивание | 222–223 |
| Соединения на шипа | 226–234 |
| Соединения «ласточкин хвост» | 238–245 |



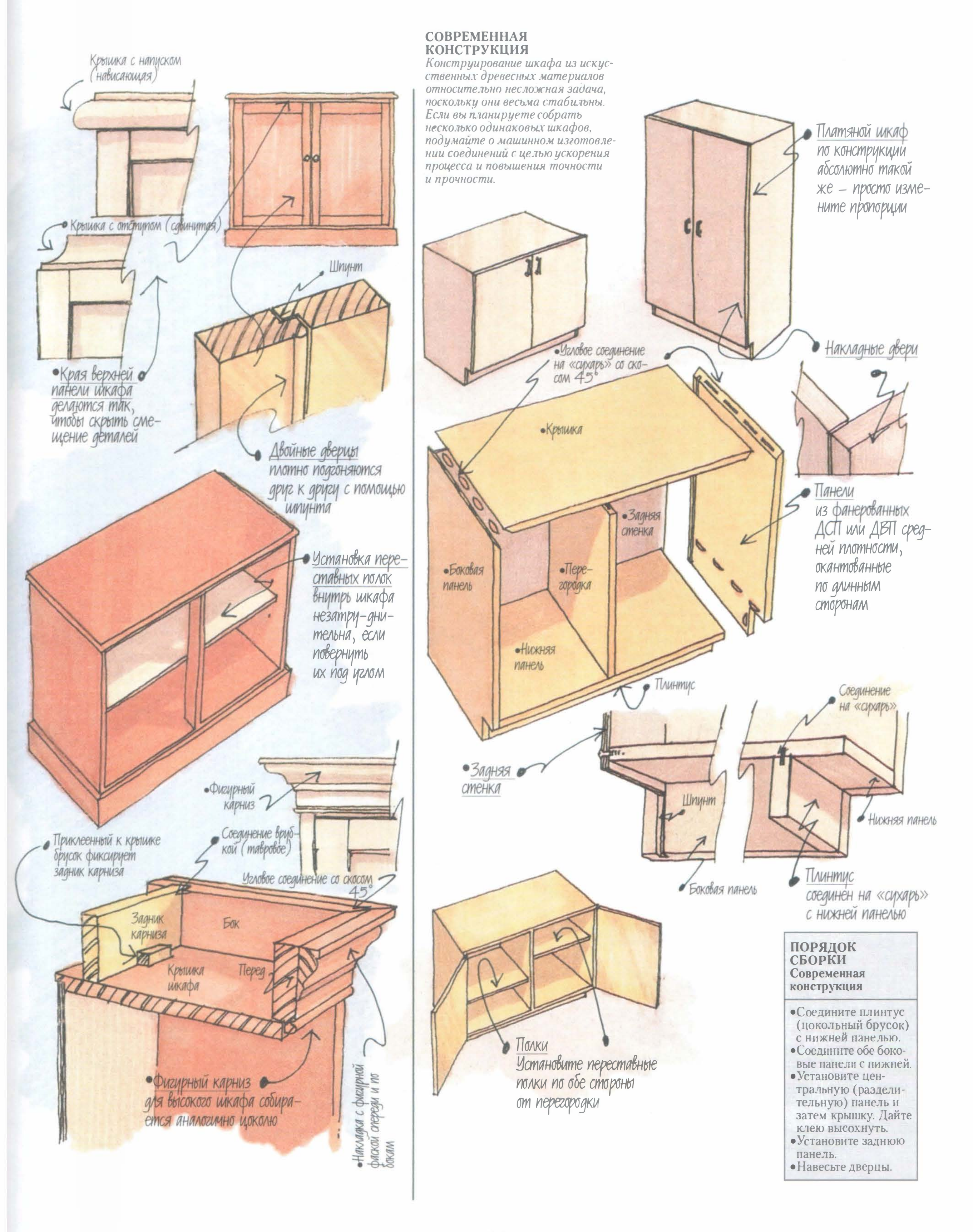
### ТРАДИЦИОННАЯ КОНСТРУКЦИЯ

*Конструирование и изготовление шкафа из цельной древесины требует осмысливания и тщательности в работе.*




**ПОРЯДОК СБОРКИ**
**Традиционная конструкция**

- Соедините боковые панели с нижней.
- Вставьте переднюю вертикальную стойку и укрепите верхние опорные перекладины. Выровняйте конструкцию и дайте клею высохнуть.
- Установите заднюю панель и приверните ее шурупами к верхней перекладине.
- Установите бруски крепления крышки, затем ограничители дверей.
- Установите крышку.
- Соберите дверцы и дайте клею высохнуть. Затем навесьте их с помощью петель.
- Соберите цоколь.




## СОВРЕМЕННАЯ КОНСТРУКЦИЯ

*Конструирование шкафа из искусственных древесных материалов относительно несложная задача, поскольку они весьма стабильны. Если вы планируете собрать несколько одинаковых шкафов, подумайте о машинном изготовлении соединений с целью ускорения процесса и повышения точности и прочности.*

### ПОРЯДОК СБОРКИ
**Современная конструкция**

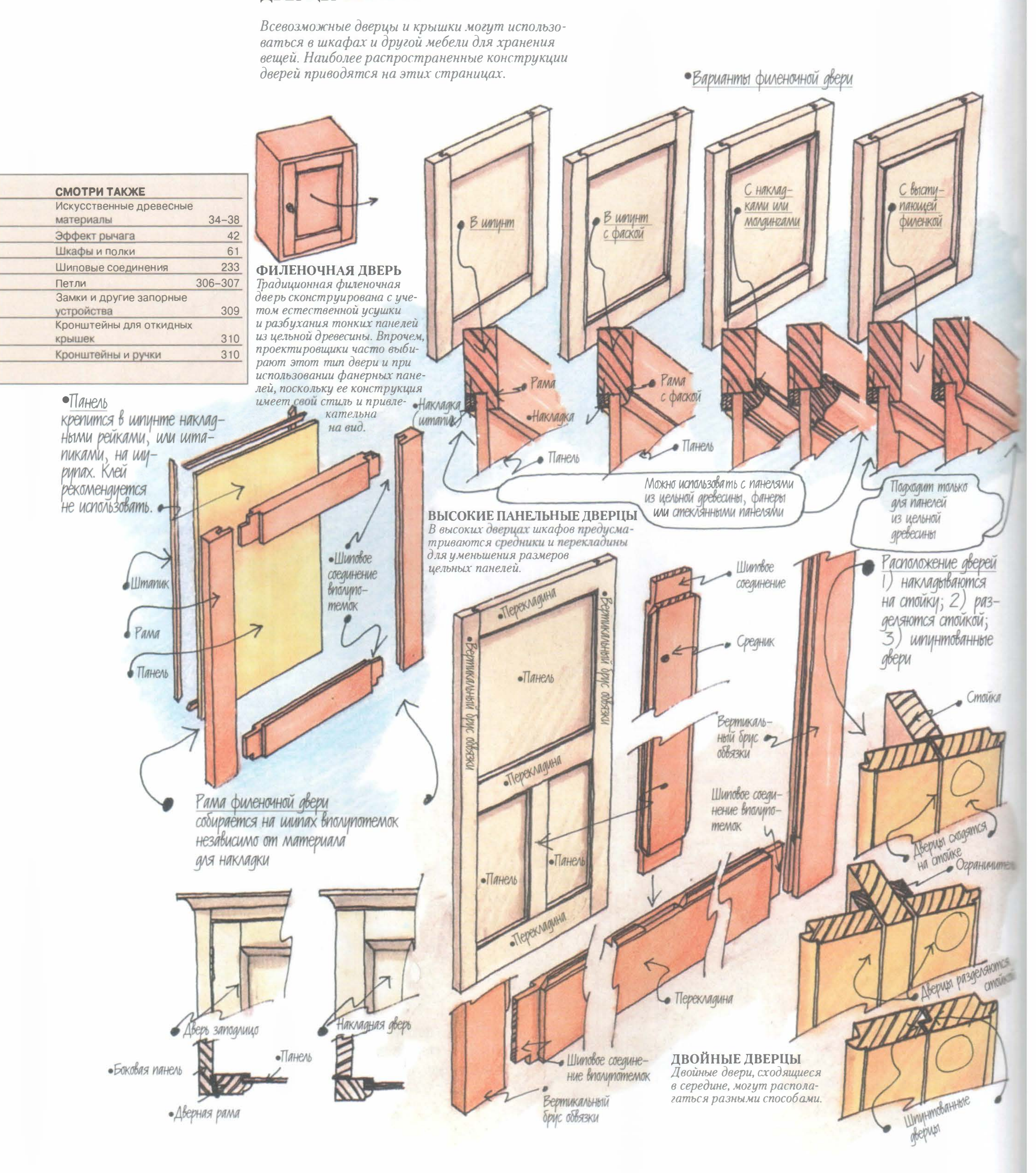
- Соедините плинтус (цокольный брусок) с нижней панелью.
- Соедините обе боковые панели с нижней.
- Установите центральную (разделительную) панель и затем крышку. Дайте клею высохнуть.
- Установите заднюю панель.
- Навесьте дверцы.

## ДВЕРЦЫ ШКАФОВ

*Всевозможные дверцы и крышки могут использоваться в шкафах и другой мебели для хранения вещей. Наиболее распространенные конструкции дверей приводятся на этих страницах.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

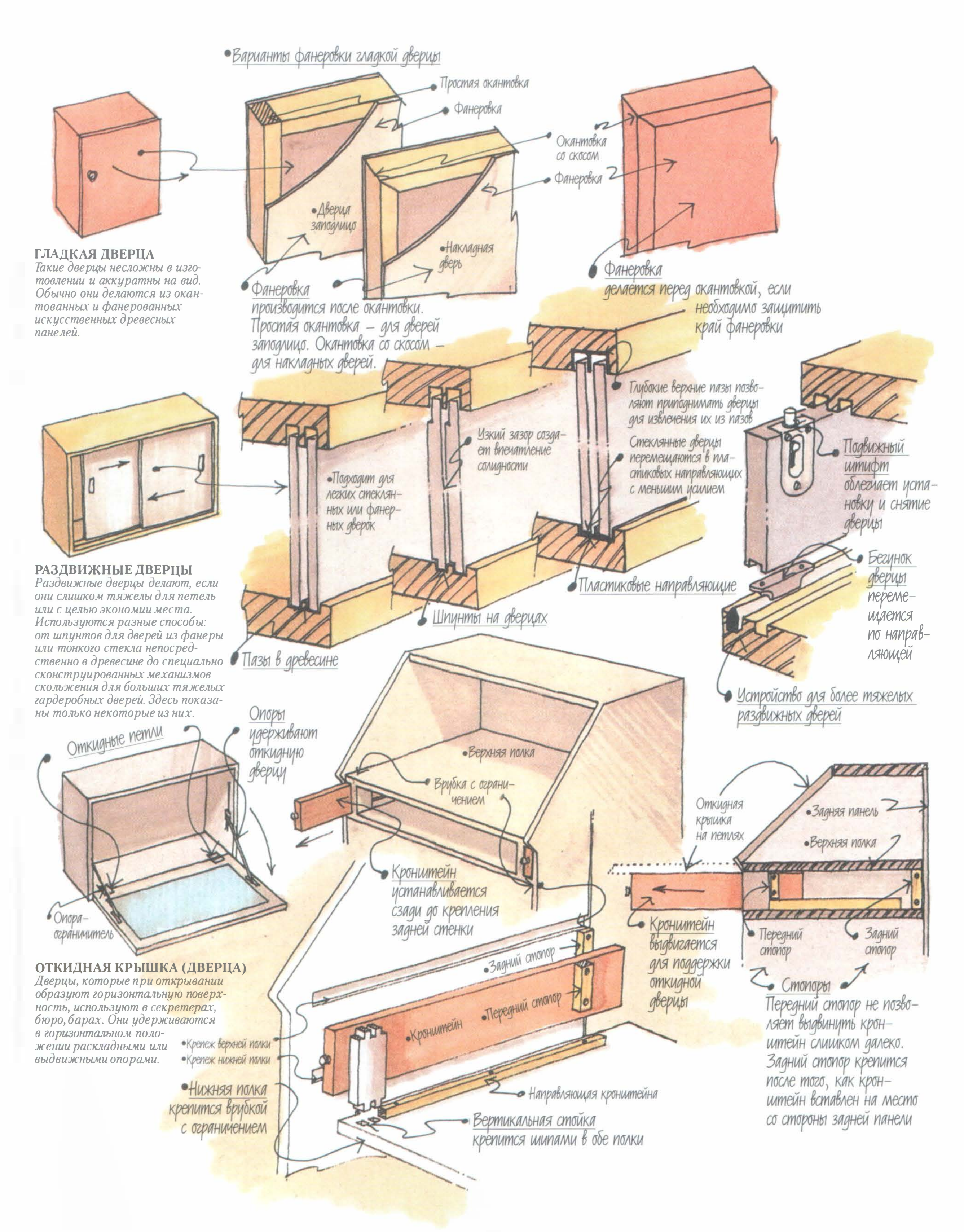
| | |
|---|---|
| Искусственные древесные материалы | 34–38 |
| Эффект рычага | 42 |
| Шкафы и полки | 61 |
| Шиповые соединения | 233 |
| Петли | 306–307 |
| Замки и другие запорные устройства | 309 |
| Кронштейны для откидных крышек | 310 |
| Кронштейны и ручки | 310 |


**ФИЛЕНОЧНАЯ ДВЕРЬ**
*Традиционная филеночная дверь сконструирована с учетом естественной усушки и разбухания тонких панелей из цельной древесины. Впрочем, проектировщики часто выбирают этот тип двери и при использовании фанерных панелей, поскольку ее конструкция имеет свой стиль и привлекательна на вид.*

**ВЫСОКИЕ ПАНЕЛЬНЫЕ ДВЕРЦЫ**
*В высоких дверцах шкафов предусматриваются средники и перекладины для уменьшения размеров цельных панелей.*

**ДВОЙНЫЕ ДВЕРЦЫ**
*Двойные двери, сходящиеся в середине, могут располагаться разными способами.*




### ГЛАДКАЯ ДВЕРЦА

*Такие дверцы несложны в изготовлении и аккуратны на вид. Обычно они делаются из окантованных и фанерованных искусственных древесных панелей.*

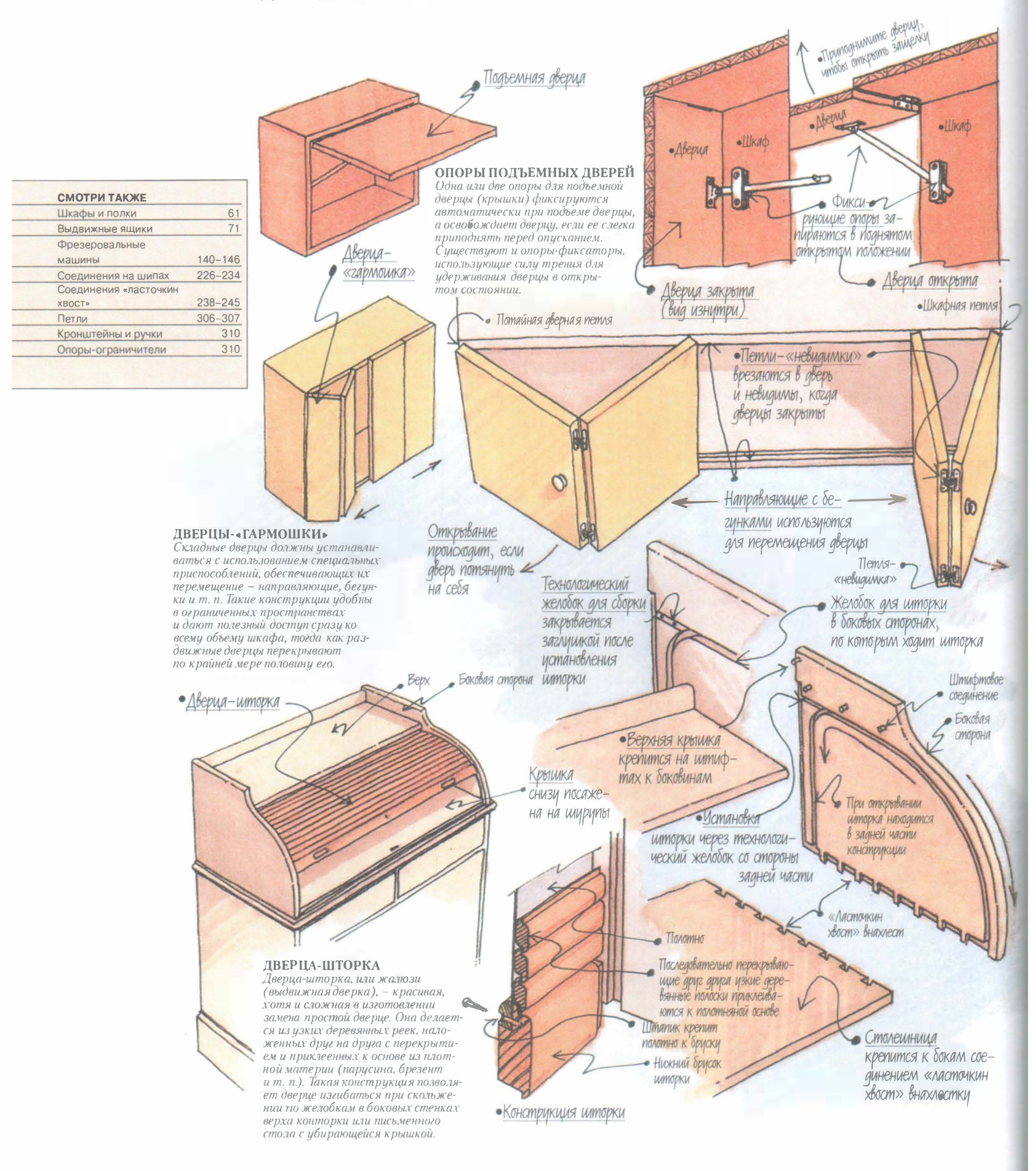
### РАЗДВИЖНЫЕ ДВЕРЦЫ

*Раздвижные дверцы делают, если они слишком тяжелы для петель или с целью экономии места. Используются разные способы: от шпунтов для дверей из фанеры или тонкого стекла непосредственно в древесине до специально сконструированных механизмов скольжения для больших тяжелых гардеробных дверей. Здесь показаны только некоторые из них.*

### ОТКИДНАЯ КРЫШКА (ДВЕРЦА)

*Дверцы, которые при открывании образуют горизонтальную поверхность, используют в секретерах, бюро, барах. Они удерживаются в горизонтальном положении раскладными или выдвижными опорами.*

# ДВЕРЦЫ ШКАФОВ




**СМОТРИ ТАКЖЕ**


| | |
|---|---|
| Шкафы и полки | 61 |
| Выдвижные ящики | 71 |
| Фрезеровальные машины | 140–146 |
| Соединения на шипах | 226–234 |
| Соединения «ласточкин хвост» | 238–245 |
| Петли | 306–307 |
| Кронштейны и ручки | 310 |
| Опоры-ограничители | 310 |


**ОПОРЫ ПОДЪЕМНЫХ ДВЕРЕЙ**

*Одна или две опоры для подъемной дверцы (крышки) фиксируются автоматически при подъеме дверцы, а освобождает дверцу, если ее слегка приподнять перед опусканием. Существуют и опоры-фиксаторы, использующие силу трения для удерживания дверцы в открытом состоянии.*

**ДВЕРЦЫ-«ГАРМОШКИ»**

*Складные дверцы должны устанавливаться с использованием специальных приспособлений, обеспечивающих их перемещение – направляющие, бегунки и т. п. Такие конструкции удобны в ограниченных пространствах и дают полезный доступ сразу ко всему объему шкафа, тогда как раздвижные дверцы перекрывают по крайней мере половину его.*

**ДВЕРЦА-ШТОРКА**

*Дверца-шторка, или жалюзи (выдвижная дверка), – красивая, хотя и сложная в изготовлении замена простой дверце. Она делается из узких деревянных реек, наложенных друг на друга с перекрытием и приклеенных к основе из плотной материи (парусина, брезент и т. п.). Такая конструкция позволяет дверце изгибаться при скольжении по желобкам в боковых стенках верха конторки или письменного стола с убирающейся крышкой.*

## КОМОДЫ

*Проектирование и изготовление комода, особенно из цельной древесины, гораздо сложнее, чем простого шкафа аналогичных размеров. Кроме того, требуется большая аккуратность, чтобы выдвижные ящики точно подходили и не прекратили со временем свободно выдвигаться и задвигаться.*

### КОМОД ИЗ ЦЕЛЬНОЙ ДРЕВЕСИНЫ

*Такой комод проектируется так же, как и шкаф из цельной древесины, но дополнительно имеет такие надъящичные и подъящичные доски (бруски), направляющие, отбойники, которые делают так, чтобы не препятствовать естественным изменениям размеров под действием усушки и разбухания. Нижние ящики двигаются по скользящим опорам на боковых панелях.*

### ПОРЯДОК СБОРКИ

**Комод из цельной древесины**

- Соедините боковые панели с двумя длинными подъящичными досками, затем установите нижнюю панель, используя «ласточкин хвост».
- Установите короткий передний средник на подъящичную доску. Затем, после соединения двух верхних надъящичных досок перемычкой, соедините их «ласточкиным хвостом» с боковыми панелями и установите переднюю надъящичную доску на шипованный конец переднего средника. Проверьте прямоугольность конструкции и дайте клею высохнуть.
- Установите скользящие опоры ящиков, включая центральную скользящую опору (с направляющей), которая выступает за задний короткий средник.
- Установите крепежные бруски крышки и затем крышку.
- Вдвиньте сзади горизонтальные межъящичные перегородки.
- Установите заднюю стенку.
- Соберите цоколь. Укрепите снизу нижней панели цокольные бруски, фиксирующие взаиморасположение корпуса и цоколя. Поставьте шкаф на цоколь.
- Соберите и установите выдвижные ящики (см. на обороте).
- Закрепите стопоры ящиков.

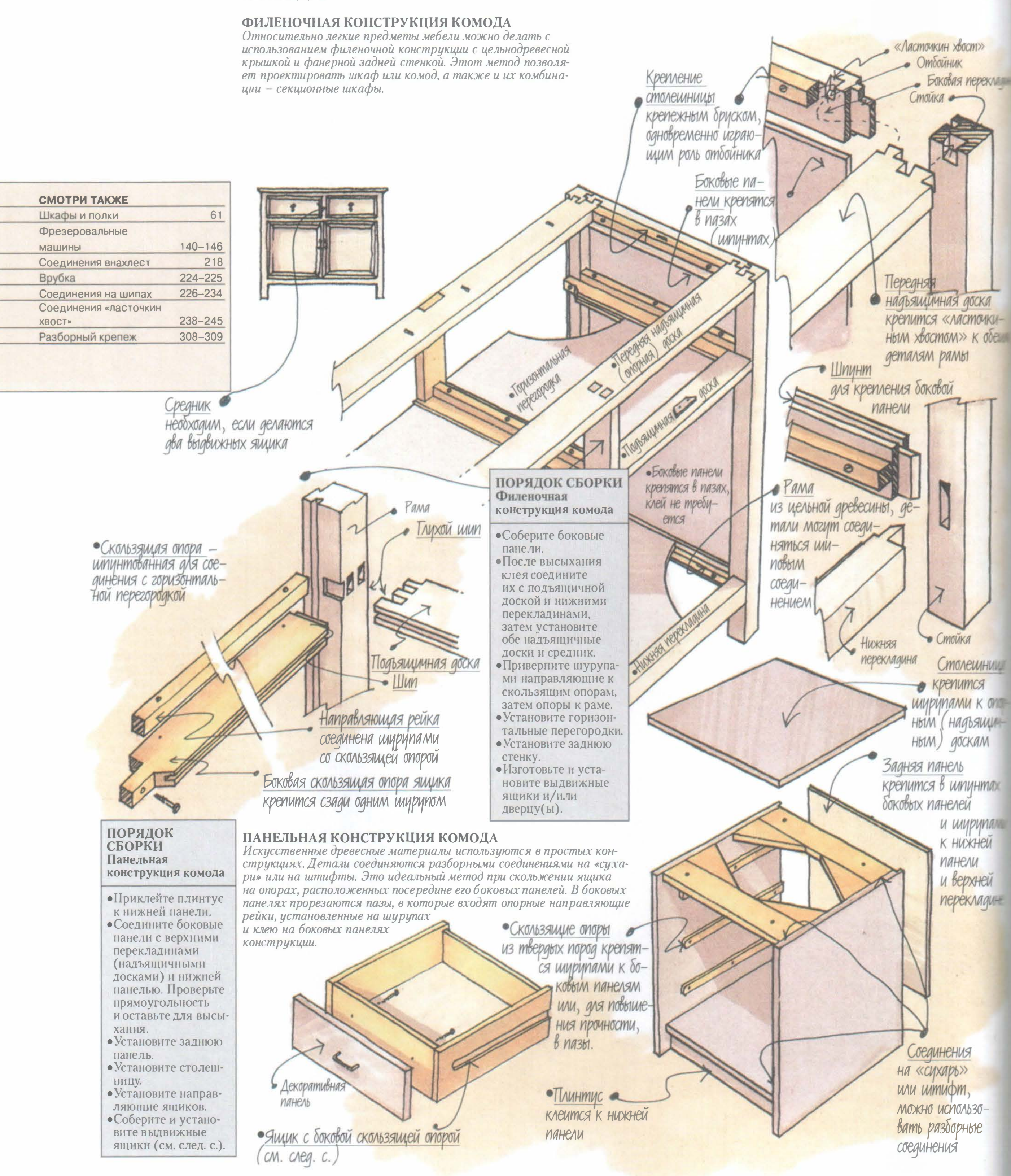
# КОМОДЫ

## ФИЛЕНОЧНАЯ КОНСТРУКЦИЯ КОМОДА

*Относительно легкие предметы мебели можно делать с использованием филеночной конструкции с цельнодревесной крышкой и фанерной задней стенкой. Этот метод позволяет проектировать шкаф или комод, а также и их комбинации – секционные шкафы.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**






### ПОРЯДОК СБОРКИ
**Филеночная конструкция комода**

- Соберите боковые панели.
- После высыхания клея соедините их с подъящичной доской и нижними перекладинами, затем установите обе надъящичные доски и средник.
- Приверните шурупами направляющие к скользящим опорам, затем опоры к раме.
- Установите горизонтальные перегородки.
- Установите заднюю стенку.
- Изготовьте и установите выдвижные ящики и/или дверцу(ы).

## ПАНЕЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ КОМОДА

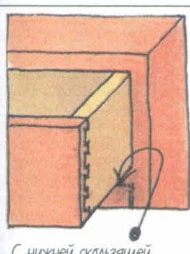
*Искусственные древесные материалы используются в простых конструкциях. Детали соединяются разборными соединениями на «сухари» или на штифты. Это идеальный метод при скольжении ящика на опорах, расположенных посередине его боковых панелей. В боковых панелях прорезаются пазы, в которые входят опорные направляющие рейки, установленные на шурупах и клею на боковых панелях конструкции.*

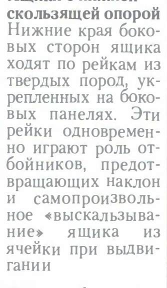
### ПОРЯДОК СБОРКИ
**Панельная конструкция комода**

- Приклейте плинтус к нижней панели.
- Соедините боковые панели с верхними перекладинами (надъящичными досками) и нижней панелью. Проверьте прямоугольность и оставьте для высыхания.
- Установите заднюю панель.
- Установите столешницу.
- Установите направляющие ящиков.
- Соберите и установите выдвижные ящики (см. след. с.).

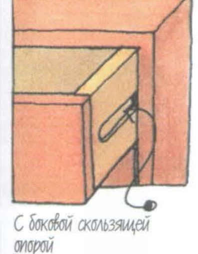
## ВЫДВИЖНЫЕ ЯЩИКИ

*Выдвижные ящики делаются для облегчения доступа к содержимому шкафов посредством их движения наружу и внутрь. Передняя часть ящика защищает содержимое, закрывая ячейку. Расположенные на расстоянии друг от друга узкие ящики или лотки часто используются вместо полок шкафа, особенно в гардеробах или встроенных шкафах. Конструкция лотка весьма проста и часто представляет собой не более чем простой ящик из деталей, соединенных в замок с фанерным дном.*



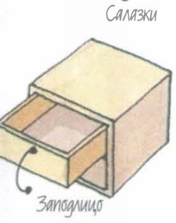
**Ящики с нижней скользящей опорой**
Нижние края боковых сторон ящика ходят по рейкам из твердых пород, укрепленных на боковых панелях. Эти рейки одновременно играют роль отбойников, предотвращающих наклон и самопроизвольное «выскальзывание» ящика из ячейки при выдвигании



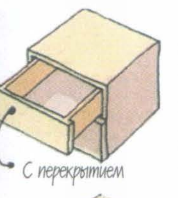
**Ящики с боковой скользящей опорой**
Глухой паз в каждой боковой стороне ящика надвигается на рейку из твердых пород, закрепленной шурупами и клеем. Для повышения прочности сделайте неглубокий паз для каждой рейки.

Салазки

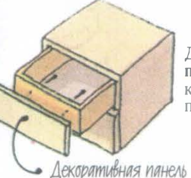
**Ящики с салазками**
Можно приобрести готовые устройства (салазки) и поставить их на боковые стороны ящиков для обеспечения легкого скольжения. В этом случае передняя панель ящика должна быть выполнена с перекрытием ячейки, чтобы скрыть зазор, появляющийся при установке салазок.




**Ящики заподлицо**
Такие ящики вставляются вровень с краями ячейки и поэтому должны быть очень точно подогнаны.




**Ящики с перекрытием**
Такие ящики часто делаются с декоративной накладной передней панелью, которая облегчает подгонку.




**Декоративная панель**
крепится на шурупах

### ЯЩИК С НИЖНИМИ СКОЛЬЗЯЩИМИ ОПОРАМИ

*У традиционного выдвижного ящика с нижними скользящими опорами тонкие боковые стороны из древесины твердых пород соединены аккуратным глухим «ласточкиным хвостом» (с перекрытием) спереди и сквозным «ласточкиным хвостом» сзади. Нижняя панель крепится в шпунт спереди и в пазы молдингов на боковых сторонах ящика.*

Дно часто делается из фанеры. Если используется цельная древесина, волокна должны располагаться параллельно.

Молдинг с пазом приклеивается к каждой боковой панели ящика

Более широкая поверхность скольжения

Крепление дна к задней стенке ящика осуществляется шурупами. Клей не используют – если ссохнется, можно будет подвинуть вперед

Задний угол скругляется для облегчения установки ящика

Задняя панель сделана из тонкой древесины твердых пород примерно на 3 мм ниже боковых сторон

Закругленный верхний край

Боковая сторона может быть сделана из более дешевого сорта древесины твердых пород

Передняя панель. Используйте более высококачественные твердые породы

Дно. Шпунт скрыт «ласточкиным хвостом»

Молдинг с пазом (см. выше)

### ПОДГОНКА ВЫДВИЖНОГО ЯЩИКА

Сначала прострогайте переднюю панель ящика так, чтобы она была точно подогнана к своей ячейке. Подгоните остальные детали к передней панели и соберите ящик. Если после сборки ящик слишком туго ходит по своей ячейке – ищите блестящие участки на боках, которые укажут на места трения. Аккуратно обработайте их рубанком, затем смажьте все трущиеся поверхности, потерев их свечой.

**Укрепление дна широкого ящика**
*Для разделения и опоры двух секций широкого дна ящика применяется перемычка из твердых пород – средник.*

Средник

Средник

Задняя панель

Или так

Средник

Или так

Приверните шурупами молдинг с пазом к задней панели ящика

### ЯЩИК С СОЕДИНЕНИЯМИ ВНАХЛЕСТ И ВРУБКОЙ

*Для недорогой мебели могут использоваться ящики, сделанные на основе простых соединений – внахлест спереди и врубкой сзади. Прочность таких соединений зависит от клея, но их можно укрепить и отделочными гвоздями.*

Соединения врубкой применены и сзади, и спереди

Удлиненные боковые панели используются как ручки

Передняя панель

Пазы. Дно вставлено в пазы спереди и по бокам

Дно из фанеры или твердого картона (ДВП)

Передняя панель

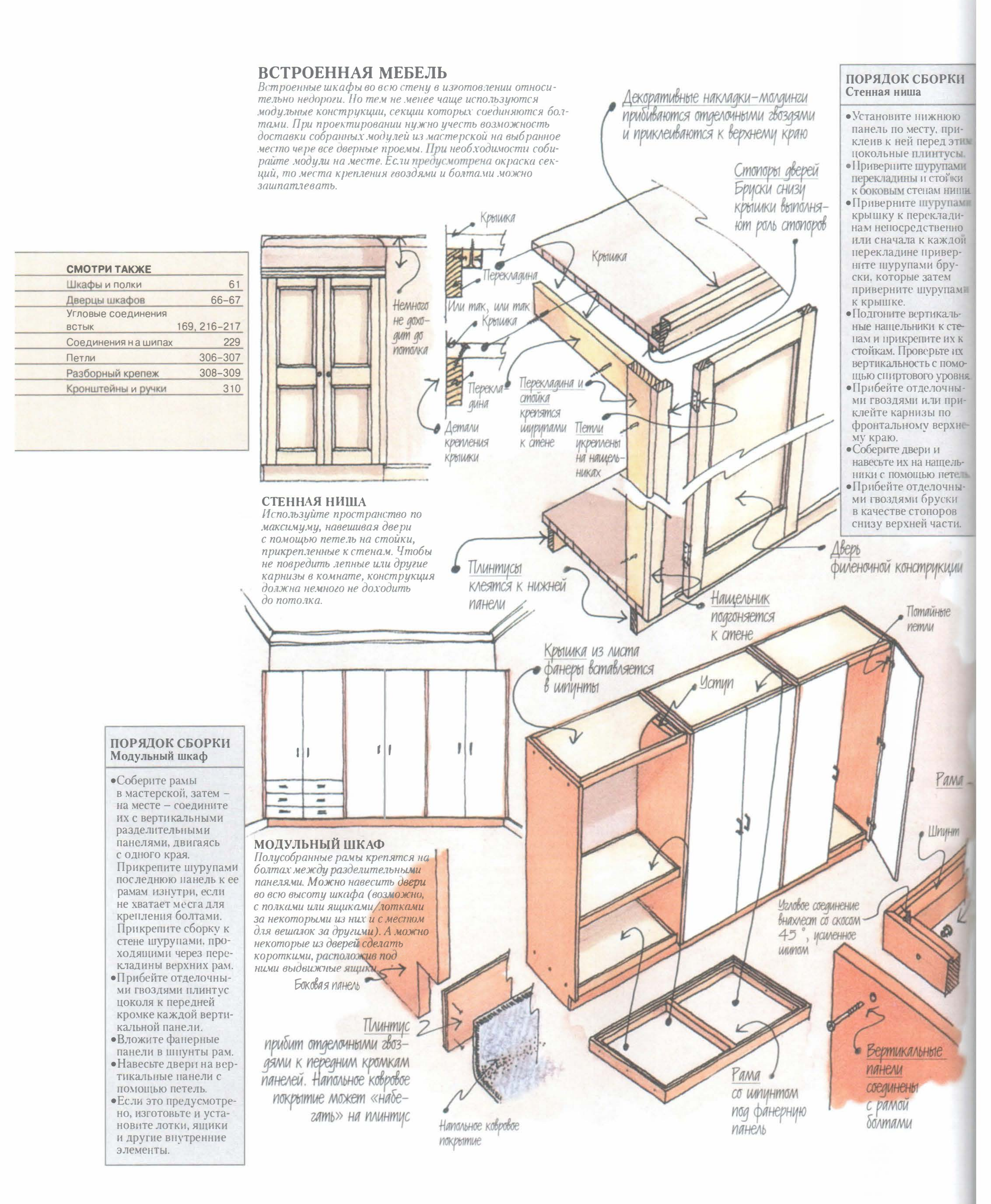
Ручка-перекладина сделана из круглой рейки или металлической трубки

Крепление дна к задней панели производится шурупами, как у ящика на «ласточкином хвосте»

Вариант с боковым расположением скользящих опор

# ВСТРОЕННАЯ МЕБЕЛЬ

*Встроенные шкафы во всю стену в изготовлении относительно недороги. Но тем не менее чаще используются модульные конструкции, секции которых соединяются болтами. При проектировании нужно учесть возможность доставки собранных модулей из мастерской на выбранное место чере все дверные проемы. При необходимости собирайте модули на месте. Если предусмотрена окраска секций, то места крепления гвоздями и болтами можно зашпатлевать.*




## СМОТРИ ТАКЖЕ


| | |
|---|---|
| Шкафы и полки | 61 |
| Дверцы шкафов | 66–67 |
| Угловые соединения встык | 169, 216–217 |
| Соединения на шипах | 229 |
| Петли | 306–307 |
| Разборный крепеж | 308–309 |
| Кронштейны и ручки | 310 |


## СТЕННАЯ НИША

*Используйте пространство по максимуму, навешивая двери с помощью петель на стойки, прикрепленные к стенам. Чтобы не повредить лепные или другие карнизы в комнате, конструкция должна немного не доходить до потолка.*

## МОДУЛЬНЫЙ ШКАФ

*Полусобранные рамы крепятся на болтах между разделительными панелями. Можно навесить двери во всю высоту шкафа (возможно, с полками или ящиками/лотками за некоторыми из них и с местом для вешалок за другими). А можно некоторые из дверей сделать короткими, расположив под ними выдвижные ящики.*

### ПОРЯДОК СБОРКИ
**Модульный шкаф**

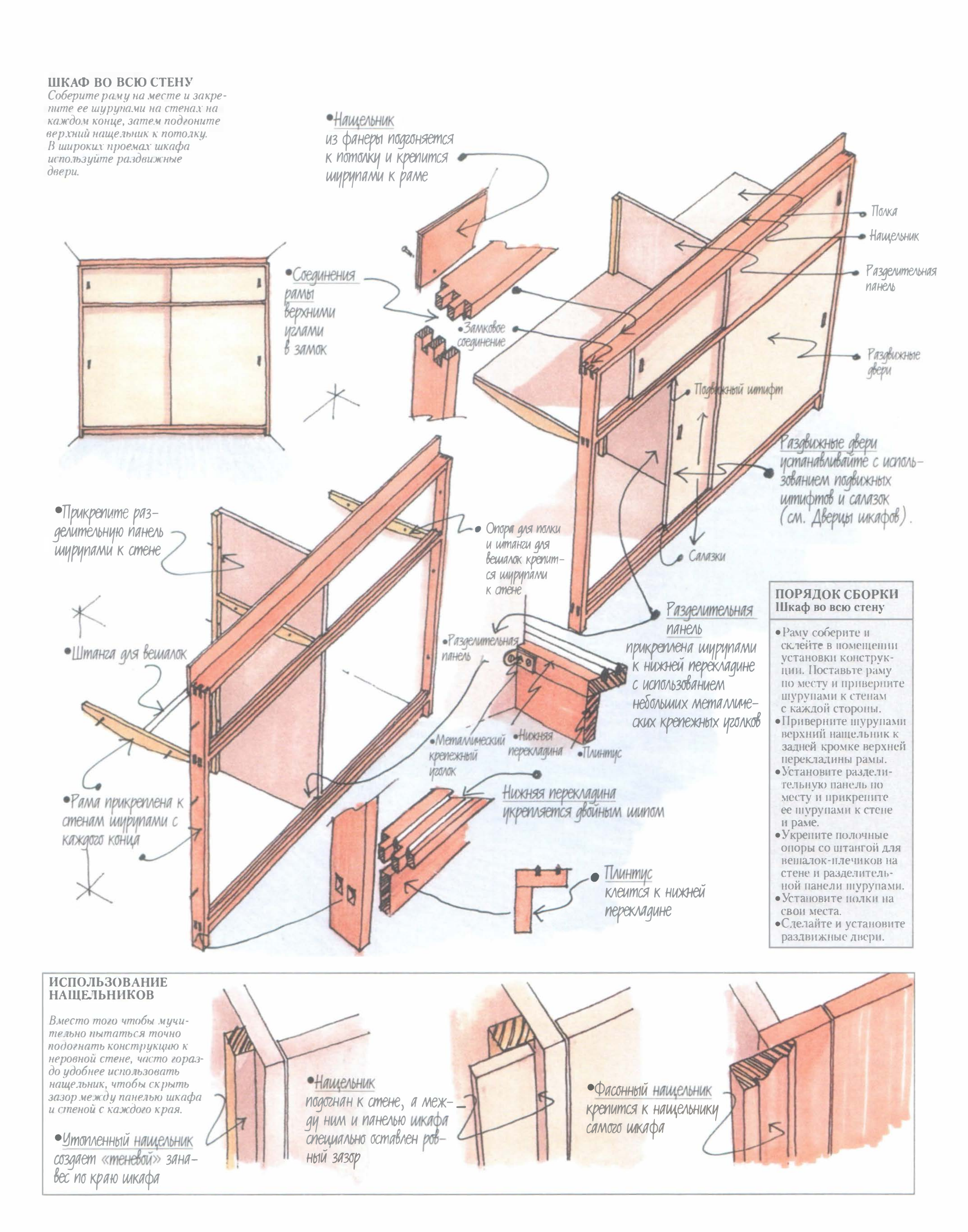
- Соберите рамы в мастерской, затем – на месте – соедините их с вертикальными разделительными панелями, двигаясь с одного края. Прикрепите шурупами последнюю панель к ее рамам изнутри, если не хватает места для крепления болтами. Прикрепите сборку к стене шурупами, проходящими через перекладины верхних рам.
- Прибейте отделочными гвоздями плинтус цоколя к передней кромке каждой вертикальной панели.
- Вложите фанерные панели в шпунты рам.
- Навесьте двери на вертикальные панели с помощью петель.
- Если это предусмотрено, изготовьте и установите лотки, ящики и другие внутренние элементы.

### ПОРЯДОК СБОРКИ
**Стенная ниша**

- Установите нижнюю панель по месту, приклеив к ней перед этим цокольные плинтусы.
- Приверните шурупами перекладины и стойки к боковым стенам ниши.
- Приверните шурупами крышку к перекладинам непосредственно или сначала к каждой перекладине приверните шурупами бруски, которые затем приверните шурупами к крышке.
- Подгоните вертикальные нащельники к стенам и прикрепите их к стойкам. Проверьте их вертикальность с помощью спиртового уровня.
- Прибейте отделочными гвоздями или приклейте карнизы по фронтальному верхнему краю.
- Соберите двери и навесьте их на нащельники с помощью петель.
- Прибейте отделочными гвоздями бруски в качестве стопоров снизу верхней части.

## ШКАФ ВО ВСЮ СТЕНУ

*Соберите раму на месте и закрепите ее шурупами на стенах на каждом конце, затем подгоните верхний нащельник к потолку. В широких проемах шкафа используйте раздвижные двери.*




### ПОРЯДОК СБОРКИ
**Шкаф во всю стену**

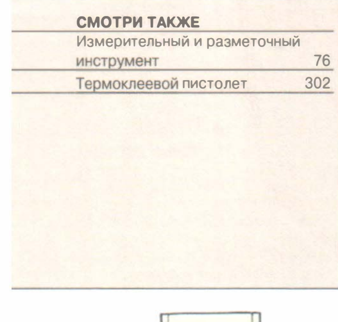
- Раму соберите и склейте в помещении установки конструкции. Поставьте раму по месту и приверните шурупами к стенам с каждой стороны.
- Приверните шурупами верхний нащельник к задней кромке верхней перекладины рамы.
- Установите разделительную панель по месту и прикрепите ее шурупами к стене и раме.
- Укрепите полочные опоры со штангой для вешалок-плечиков на стене и разделительной панели шурупами.
- Установите полки на свои места.
- Сделайте и установите раздвижные двери.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАЩЕЛЬНИКОВ

*Вместо того чтобы мучительно пытаться точно подогнать конструкцию к неровной стене, часто гораздо удобнее использовать нащельник, чтобы скрыть зазор между панелью шкафа и стеной с каждого края.*

# ЧЕРТЕЖНЫЕ РАБОТЫ

*Исключительно одаренный деревообработчик, возможно, и способен воплотить идею в реальность прямо «из головы», но большинству людей все-таки необходимо разработать эскиз на бумаге, и не исключено, что детальный чертеж в трех проекциях.*




**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Измерительный и разметочный инструмент | 76 |
| Термоклеевой пистолет | 302 |


### Эскизы

Чтобы прочувствовать формы и общую структуру нового изделия, проектировщик обычно отображает свои первые мысли о нем на бумаге в виде эскизов. Это графические наброски (аналогичные тем, которые вы видели на предыдущих страницах), которые используются для исследования различных вариантов, пока конструктор не придет к решению, которое, как ему представляется, удовлетворяет всем требованиям. К сожалению, с эскизным изображением легко обмануться, например недооценив габаритные размеры изделия либо исказив соотношение между элементами. Осторожный проектировщик сделает масштабный чертеж для уточнения пропорций и деталей конструкции.

### Масштабные чертежи

Профессиональный конструктор использует масштабный чертеж для передачи технологической информации об изделии на фабрику или в мастерскую, где оно будет изготавливаться. Разумно воспользоваться подобной системой, чтобы развить ваши собственные идеи, отразившиеся в эскизах. По сложившейся традиции проектировщик обычно придерживается масштаба 1 : 5 (10 мм на чертеже соответствуют 50 мм в реальности) при метрической системе мер и масштаба 1 : 4 (0,5 дюйма на чертеже соответствуют 2 дюймам в реальности) при использовании английской системы мер. Можете использовать обе системы, но не путайте их. Меньший масштаб 1 : 20 и 1 : 24 (соответственно в метрической и английской системах) более удобен при проектировании встроенных конструкций. Стулья и другие относительно небольшие предметы обычно вычерчиваются в полную величину.

Отдельные виды на изделие под разными углами размещают рядом. Это фронтальная проекция (вид спереди), боковая проекция (вид сбоку) и план или горизонтальная проекция (вид сверху); дополнительно вычерчиваются разрезы или сечения (т. е. то, что получится, если разрезать изделие в какой-либо плоскости) с показом внутреннего строения изделия. Места повышенной сложности часто вычерчиваются в натуральную величину для того, чтобы конструкция стала понятной.

Профессиональный чертежный инструмент – вещь дорогая, но нельзя выполнить аккуратный чертеж без чертежной доски (подойдет любая прямоугольная плоская гладкая доска), рейсшины для вычерчивания горизонтальных линий и большого угольника для вертикальных. Еще понадобятся масштабная линейка, градуированная в наиболее распространенных системах мер, и транспортир для измерения углов. Хотя это и необязательно, но все же стоит потратиться на чертежные лекала для выполнения кривых линий, трафарет для вычерчивания небольших окружностей и циркуль для окружностей большего диаметра. Делайте чертеж на кальке (используя остро заточенный твердый карандаш), с тем чтобы по мере развития проекта можно было накладывать друг на друга последующие версии.

### Масштабные модели

После выполнения масштабного чертежа сделайте на его основе масштабную модель из пробки или другого подходящего материала, чтобы можно было увидеть, как ваша конструкция выглядит в объеме. Некоторые проектировщики любят делать детальную модель, используя те же материалы, что и в реальном изделии, но вряд ли это необходимо, если, конечно, вы не хотите произвести впечатление на заказчика.

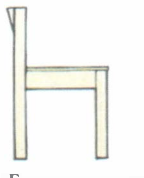
### Модель в натуральную величину

Изготовление модели в натуральную величину из отходов и дешевых материалов может оказаться весьма информативным. Это единственный способ убедиться, например, в том, что ваш стул также удобен и конструктивно совершенен, как и задумывалось. Выполнение наглядной модели в натуральную величину из легких материалов, таких, как ДВП, фибровый или даже гофрированный картон, – это идеальный метод проверить пропорции крупного изделия, особенно если его собрать и увидеть, как оно подходит к выбранному месту.

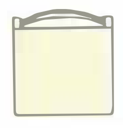
### Спецификации пиломатериалов

Перед заказом сырья у поставщика составьте спецификацию размеров пиломатериалов, в которой указываются длина, ширина и толщина каждой детали изделия. В перечне должно также отмечаться, из какого материала будет сделан каждый элемент и требуемое количество. Поставщику обязательно должно быть понятно, что указаны размеры готовых изделий, чтобы он знал, сколько добавить на отходы.

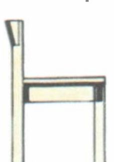
**Фронтальная проекция**



**Боковая проекция**



**План, или горизонтальная проекция**



**Разрез**

**Чертежные инструменты**
1 Чертежная доска
2 Циркуль
3 Угольник
4 Рейсшина
5 Лекала
6 Транспортир
7 Трафарет с окружностями
8 Масштабная линейка

**ИЗМЕРЕНИЕ КОМНАТЫ**

*Тщательно измерьте комнату и запишите основные параметры перед тем, как начать проектировать встроенную мебель.*

- Используйте длинную рулетку для замера основных параметров комнаты, включая диагонали, чтобы проверить ее соответствие прямоугольнику. Не полагайте, что стены перпендикулярны, – сделайте замеры на разных высотах, когда необходима тщательная подгонка.
- Измерьте размеры и высоту расположения различных архитектурных деталей, таких, как потолочные карнизы, комнатные плинтусы, облицовка нижней части стены и другие.
- Замерьте окна и двери и запишите или зарисуйте, как они открываются.
- Отметьте расположение каминов и радиаторов.
- Пометьте расположение электрических розеток, выключателей и электроарматуры, которые, возможно, придется переставлять при реализации вашего проекта.

Глава 3

# РУЧНОЙ ИНСТРУМЕНТ

*В то время когда все больше и больше деревообработчиков обращаются к механическим инструментам из-за удобства или в стремлении к большей точности, новичку в деревообработке может показаться анахронизмом использование ручного инструмента, оставшееся от тех далеких неторопливых дней, когда мастеру платили скорее за качество изделия, чем за его труд. Однако это совсем не так. Умелый специалист часто может вручную уже закончить вещь, пока машина будет только еще настроена для выполнения той же работы. Работа руками также дает чувство материала, которого не приобретешь, управляя машиной, например: как различные слои и волокна поддаются режущему инструменту или что некоторые породы не прощают ни малейшей ошибки со стороны деревообработчика, в то время как другие более «снисходительны» к нему. По этим и другим причинам – и не последняя из них заключается в удовольствии от работы руками – наборы разнообразных ручных инструментов, без сомнения, всегда будут присутствовать среди оборудования даже самых современных мастерских.*

# ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ И РАЗМЕТОЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

*Нужно всегда помечать отдельные детали конструкции, чтобы при сборке правильно отличить их. Хороший пример этому – разметка двух составных частей углового замкового соединения «ласточкин хвост». Этот метод одновременно дает возможность не спутать показания линейки или рулетки.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**


| | |
|---|---|
| Выбор древесины | 14 |
| Угловые соединения встык | 216–217 |
| Соединения «ласточкин хвост» | 239, 243 |
| Инструмент для фанеровки | 258–259 |


**Складной метр**
Традиционный столярный складной метр сделан из самшита с латунными петлями и предохранительными наконечниками. Качественный метр достаточно жестко сохраняет прямолинейную форму в разложенном состоянии. В некоторых странах с английской системой мер длина складного метра составляет не 1 метр, а 1 ярд (91,5 см), равный 3 футам (30,5 см), и обычно он складывается, в отличие от нашего десятикратного сложения, вчетверо.



**Стальная линейка**
Стальная линейка изначально была инструментом мастера по обработке металла, но и столяру следует иметь в своем распоряжении одну стальную линейку длиной 30 см. Удобно также, если одна из сторон линейки имеет исходную точку измерения («ноль») в центре и отсчет ведется в обоих направлениях к концам.

**Поверочная линейка**
Стальная полоса без делений и с одной скошенной длинной кромкой используется для проверки плоскостности поверхностей и в качестве направляющей при работе разметочным ножом. Толстая и относительно тяжелая поверочная линейка особенно удобна для прижимания листов шпона при резании под размер. Поверочные линейки бывают различных размеров – от 500 мм до 2 м.

**Рулетка**
Линейка из гибкой стальной ленты длиной порядка 5 м – необходимый инструмент в любой мастерской. Выбирайте рулетки, по разным краям которых нанесены как метрические, так и английские меры длины, и поэтому легко сразу перевести измерения из одной системы в другую.
Изогнутый под прямым углом наконечник-крюк намеренно укреплен свободно, чтобы мог чуть смещаться на свою толщину и не искажать показания при измерении внутренних и внешних параметров. Наконечник может отломиться или принять неправильное

•**Обращение с линейками**
Относитесь к линейкам и другим измерительным и разметочным инструментам с должным уважением, а иначе они потеряют точность. Никогда не режьте по деревянным или пластмассовым линейкам – только по металлическим. Стальные линейки ржавеют во влажной атмосфере – смажьте их, если долго не используете. Если складывать и перекручивать рулетку, она перестанет держаться прямо в развернутом состоянии.

положение, если давать рулетке самостоятельно быстро и резко сматываться. Покупайте рулетки с запорным механизмом, который препятствует случайному сматыванию.

**Угольник**
Угольник состоит из линейки (лучше длиной 300 мм) с параллельными сторонами, зафиксированной в деревянном, чугунном или пластмассовом основании или ручке. Его используют для проверки прямых углов или проведения линий под прямым углом к кромке. Если у инструмента верхний внутренний угол ручки срезан под 45°, то с его помощью можно размечать угловые соединения со скосом 45°. Угольники с чугунной или пластмассовой ручкой стабильно точны, поскольку эти материалы практически нечувствительны к изменениям окружающей среды. Деревянная рукоять может реагировать на колебания влажности, а ее крепеж может нарушиться, если угольник уронить. Тем не менее угольник с ручкой из палисандрового дерева с латунным обрамлением остается излюбленным инструментом хотя бы потому, что он так красив.

**Ерунок**
Линейка ерунка закреплена в колодке-ручке под углом 45°. Его используют для разметки угловых соединений со скосом и проверки точности изготовленных соединений.

**Малка**
Функции малки сходны с ерунком, только линейку можно закрепить под любым углом по отношению к колодке с помощью винта с лапкой или шлицем.

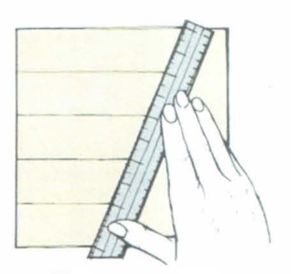
**Трафарет для «ласточкиного хвоста»**
Пользуйтесь специальным трафаретом для разметки соединений «ласточкин хвост». Одна лапка дает уклон 1 : 6, а вторая – 1 : 8 для соединений из твердых пород.

**Разметочный нож**
Для предварительной разметки применяйте карандаш. Разметочный нож необходим, чтобы разделить древесные волокна и обозначить четкий край для отпиливания. Лезвие заточено только с одной стороны.

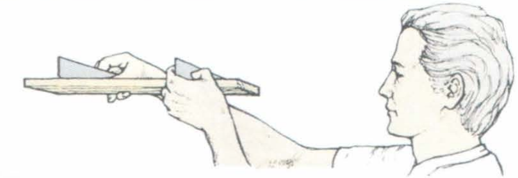
## ПРИМЕНЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО И РАЗМЕТОЧНОГО ИНСТРУМЕНТА

*Каждому деревообработчику требуется несколько инструментов для первоначальных измерений и разметки древесины. Храните и используйте инструменты аккуратно. Грубое или неосторожное обращение может негативно повлиять на их точность.*

### Разметка доски на равные части
Разметить доску на равные части можно с помощью любой линейки. Например, чтобы разделить ее на 5 равных частей, совместите начало отсчета с одним из краев доски, а, наклоняя линейку, какое-то пятое деление (через 1 см, 10 см и т. п.) с другим краем. Затем сделайте отметки карандашом напротив второго, третьего и четвертого делений.


Разметка доски на равные части

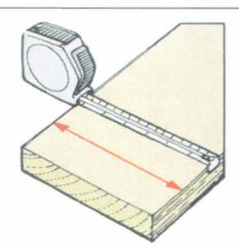
### Проверка на скручивание
Сильное коробление доски очевидно, но следует проверить на первый взгляд ровную доску на менее заметное скручивание. Для этого посмотрите вдоль доски на две линейки, плотно прижатые к ее ближнему и дальнему концам. Если они выглядят параллельными, значит, доска ровная.

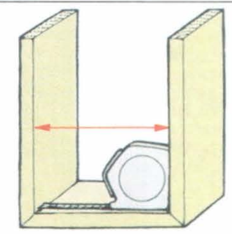

Проверка на скручивание

### Проверка на плоскостность
Положите поверочную линейку на поверхность, которую вы хотите проверить. Если под ней видны просветы или линейка качается – поверхность не плоская. Поверните линейку на различные углы, чтобы протестировать большую площадь.

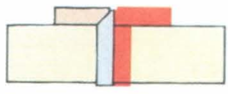
Проверка на плоскостность на большой площади

### Внутренние и внешние измерения
При измерении внешних размеров зацепите наконечником рулетки за край изделия и считайте показания на другом конце инструмента **(1)**. Снимая внутренние размеры, к значению шкалы при входе ленты в корпус рулетки надо прибавить размер самого корпуса, чтобы получить истинное значение **(2)**.

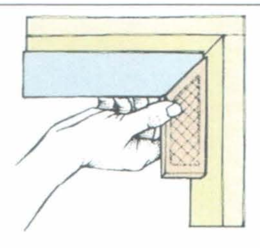

1 Измерение внешних размеров

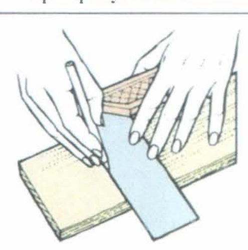

2 Измерение внутренних размеров

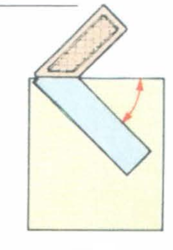
### Проверка угольника
Для того чтобы проверить точность самого угольника, сначала прочертите по нему линию под прямым углом к какой-либо поверхности. Затем переверните его и попробуйте совместить линейку с начерченной линией при колодке, прижатой к той же поверхности. Линейка и черта должны четко совпадать.


Проверка угольника

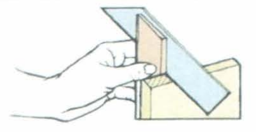
### Использование угольника
Угольник используют, чтобы убедиться, что две детали соединения располагаются строго под прямым углом **(1)**. Для разметки прямого угла плотно прижимайте колодку к изделию и проведите карандашом или разметочным ножом черту по линейке угольника **(2)**. Чтобы разметить скос 45 градусов, прижмите к краю детали скос колодки, тогда линейка угольника будет под нужным углом **(3)**.


1 Проверка соединения


2 Разметка прямого угла


3 Разметка скоса 45°

### Проверка скоса 45°
Двигайте ерунок вдоль внешнего угла детали такого соединения. Линейка должна быть в контакте по всей ширине соединения.


Проверка углового соединения

# РАЗМЕТОЧНЫЕ И РЕЖУЩИЕ РЕЙСМУСЫ


СМОТРИ ТАКЖЕ

| | |
|---|---|
| Угольники | 76–77 |
| Столярные рубанки | 88–91 |
| Разметка соединений | 216–245 |
| Соединения на шипах | 226–235 |
| Вырезание обрамления | 265 |

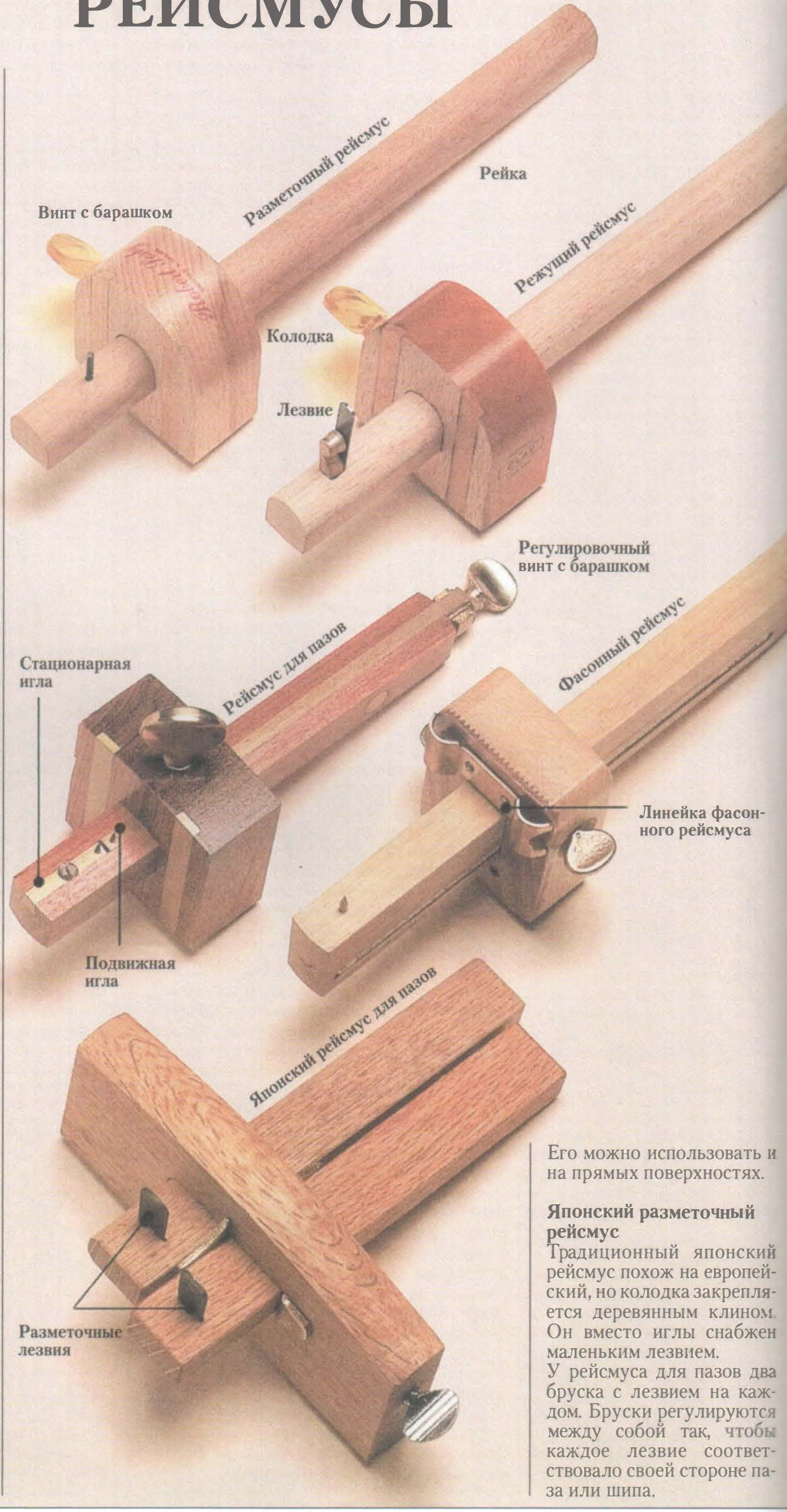

**•Хранение деревянных рейсмусов**
Деревянная колодка рейсмуса подогнана к рейке очень плотно. Если рейка хоть немного разбухнет, она может стать неподвижной. Поэтому, если в мастерской влажно, храните рейсмус в целлофановом пакете.

**Разметочный рейсмус**
Прочертите линию, параллельную ровно выструганному краю, с помощью разметочного рейсмуса. Острая стальная игла закреплена на одном конце рейки из твердой породы дерева. Корпус, или колодка, перемещается по рейке и фиксируется на необходимом расстоянии от иглы винтом с барашком. В колодку заподлицо врезаны латунные полосы, чтобы уменьшить износ. Стандартная длина рейки 200 мм, но можно найти и 300-миллиметровую для разметки широких досок.

**Режущий рейсмус**
Режущий рейсмус полностью аналогичен разметочному, но вместо игл на конце рейки у него закреплено небольшое лезвие, закрепленное латунным клином. Он сконструирован для нанесения разметки на древесине поперек волокон, так как игла в этом случае будет рвать поверхность. Стандартное лезвие имеет закругленную форму, но его можно заменить на заостренное, как нож, лезвие для резки шпона.

**Рейсмус для пазов**
Рейсмус для пазов имеет две иглы для одновременного вычерчивания обеих сторон паза или шипа. Одна игла закреплена на рейке стационарно, а другая расположена на подвижной металлической пластине, предназначенной для тонкой регулировки с помощью винта с барашком на конце рейки. Большинство рейсмусов для пазов приспособлены для двойного назначения – на другом конце рейки имеется одна игла, как и у стандартного разметочного р йсмуса.

**Фасонный рейсмус**
Трудно вычертить линию, параллельную кривой, стандартным рейсмусом с плоской рабочей поверхностью корпуса. Поэтому у фасонного рейсмуса имеется изогнутая направляющая планка, чтобы инструмент не качался при движении по криволинейному краю поверхности детали.



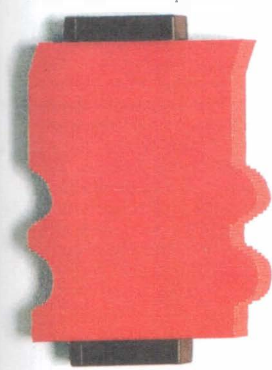

Его можно использовать и на прямых поверхностях.

**Японский разметочный рейсмус**
Традиционный японский рейсмус похож на европейский, но колодка закрепляется деревянным клином. Он вместо иглы снабжен маленьким лезвием.
У рейсмуса для пазов два бруска с лезвием на каждом. Бруски регулируются между собой так, чтобы каждое лезвие соответствовало своей стороне паза или шипа.

## ДРУГИЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ РАЗМЕТКИ

**Профильный шаблон**
Профильный шаблон состоит из металлических игл или пластмассовых пластин, которые, если их прижать к фасонному молдингу или карнизу, сдвигаются по профилю и сохраняют его точную копию. Проходящая через их середину пружина удерживает пластины (или иглы) в этом положении силой трения.

**Намелованный шнур**
Нельзя начертить рейсмусом прямую линию на доске с неровными краями, но можно для этого использовать натянутый шнур. Шнур смотан в специально сделанном для таких целей инструменте – корпусе с цветным мелком, и каждый раз, как шнур вытягивают, мел окрашивает его. Вдвоем с помощником туго натяните шнур вдоль намечаемой линии разреза, затем оттяните и резко отпустите, как тетиву лука. Меловой отпечаток и будет необходимой линией разметки.



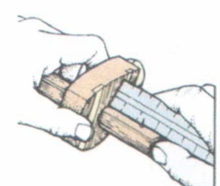
Профильный шаблон

Намелованный шнур

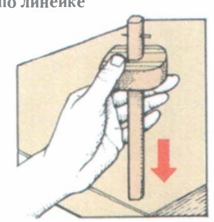
## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗМЕТОЧНЫХ И РЕЖУЩИХ РЕЙСМУСОВ

*При использовании разметочных и режущих рейсмусов важно провести четкую, но тонкую линию. Нанесение глубокой черты может рвать древесину и привести к неточности.*

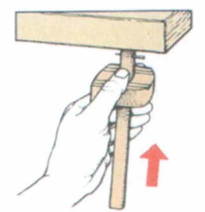
**Регулировка рейсмуса**
Установите колодку с помощью линейки **(1)** и зафиксируйте ее винтом с барашком. Проверьте выставленный размер и при необходимости проведите тонкую регулировку. Для этого постучите торцом рейки, который без иглы, по верстаку, чтобы увеличить расстояние между колодкой и иглой **(2)**, или другим концом для уменьшения этого расстояния **(3)**.



1 Установите колодку по линейке

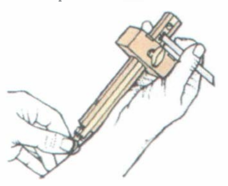


2 Постучите для увеличения размера

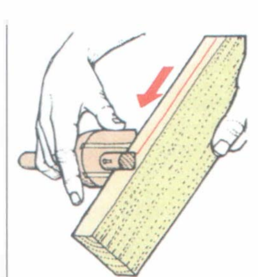


3 Постучите для уменьшения размера

**Регулировка рейсмуса для пазов**
Установите иглы на ширине долота или стамески, затем отрегулируйте колодку по ширине заготовки.

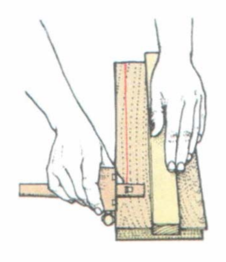


Установите иглы в соответствии со стамеской



**Прочерчивание линий**
Прижмите колодку к краю доски, затем ведите инструмент от себя так, чтобы игла как бы тянулась за рейкой, лишь слегка прочерчивая линию-разметку.

**Определение осевой линии**
При разметке некоторых соединений важно определить осевую или центровую линию. Использование линейки – неточный метод. Установите рейсмус в возможно близкое положение к осевой линии, затем, прижав колодку к одному краю заготовки, сделайте иглой один накол. Проделайте то же с другой стороны. Если отметки не совпадают, переустановите рейсмус в соответствующую сторону, и так до тех пор, пока они не совпадут точно, что и будет означать положение осевой линии.

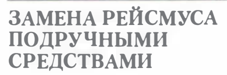


**Резка шпона**
Выровняйте выструганные края листов шпона по краю ровной доски. Прижмите листы массивным бруском, доской и т. п. и нарежьте рейсмусом полоски шпона с параллельными краями.

## ОБРЕЗКА ДРЕВЕСИНЫ

*Выравнивание поверхностей лесоматериалов и обработка их таким образом, чтобы противоположные стороны стали параллельными, а смежные – перпендикулярными, называется обрезкой, брусовкой и другими терминами при сохранении общей сути.*

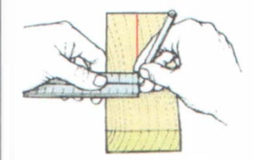
**Метод обрезки**
Выберите поверхность, которая более всего подходит, чтобы стать лицевой стороной по цвету, узору и отсутствию дефектов. Ровно выстрогайте ее и считайте лицевой, сделав на ней карандашную пометку в виде петли, сходящей на нет к одному краю **(1)**. Ровно отстрогайте его под прямым углом к лицевой стороне, проверьте угольником прямой угол и пометьте стрелкой, острым концом направив ее на петлю **(2)**. Теперь это – лицевая, или «чистая», кромка.
Все остальные размеры должны отмеряться либо от лицевой стороны, либо от лицевой кромки.
Установите рейсмус на требуемую толщину и нанесите эту линию с обоих краев лицевой стороны **(3)**. Сострогайте необработанную сторону до этой разметки **(4)**. От лицевой кромки наметьте ширину на обеих сторонах **(5)** и отстрогайте заготовку по размеру.



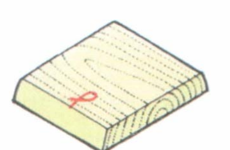
## ЗАМЕНА РЕЙСМУСА ПОДРУЧНЫМИ СРЕДСТВАМИ

Когда высокая точность не требуется, можно использовать кончик пальца, чтобы удерживать карандаш на нужном расстоянии от кромки при проведении линии разметки **(1)**.
При большем расстоянии от края фиксируйте кончик карандаша у окончания линейки, которую ведите перпендикулярно кромке для нанесения разметки. При этом удерживающий линейку палец играет роль колодки рейсмуса **(2)**.

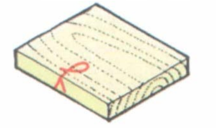
1 Использование пальца



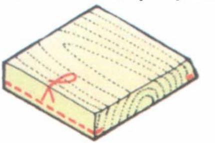
2 Использование линейки



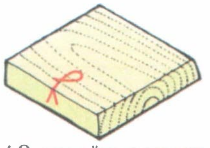
1 Пометьте лицевую сторону



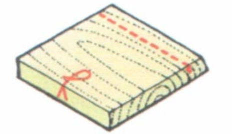
2 Пометьте лицевую кромку



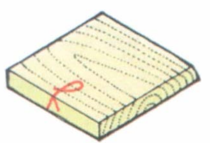
3 Разметьте толщину



4 Отстрогайте по разметке



5 Разметьте ширину



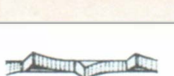
6 Отстрогайте по размеру

## КАК РАБОТАЕТ ПИЛА

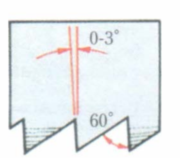
*Родословная пил по дереву насчитывает 4000 лет. На протяжении столетий технологический прогресс улучшал качество используемых для них материалов, а сменявшие друг друга поколения мастеров предлагают нам множество вариантов решения задачи пиления древесины – быстрое, прямое, чистовое и т. п. Некоторые пилы сконструированы так, чтобы пилить, когда их тянешь на себя, некоторые – от себя. Тем не менее все пилы разрезают древесину по одному и тому же принципу. Полотно пилы имеет протяженный ряд остроконечных зубьев вдоль режущего края (или краев). Каждый зуб действует как миниатюрное лезвие долота, стамески или ножа, срезая маленькие стружки или щепки древесины, падающие на пол в виде опилок.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

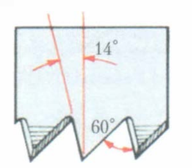
| | |
|---|---|
| Угольник | 76–77 |
| Ерунок | 76–77 |
| Работа с ручными пилами и уход за ними | 82 |
| Замена тетивы | 85 |
| Японские пилы | 86 |
| Заточка пил | 87 |

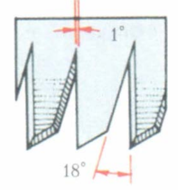
Развод зубьев



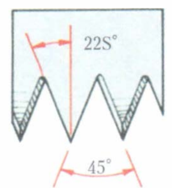

1 Зубья для продольного пиления




2 Зубья для поперечного пиления




3 Японские зубья




4 Универсальные зубья

### Развод зубьев

Если бы зубья просто стояли друг за другом ровным рядом, полотно пилы заклинило бы через несколько минут работы. Зубья поочередно отгибают в разные стороны, чтобы вырезать желобок или пропил, который шире самого полотна.

### Форма зубьев

Зубьям придают различную форму в зависимости от назначения пилы.

Зубья для продольного пиления, или *«рвущие» зубья* **(1)**, предназначены для пиления вдоль волокон, как это делается при подгонке ширины доски. Это крупные зубья с вертикальными ведущими кромками. Каждый зуб заточен под прямым углом к поверхности полотна, и его острый кончик срезает дерево, как стамеска.

*Зубья для поперечного пиления* **(2)**, сделаны для распиловки поперек слоев, не разрывая волокнистую структуру дерева. Это необходимо при вырезании большинства соединений или подгонке доски по длине. Ведущая кромка такого зуба немного отклонена назад и заточена под углом, образуя острый режущий край и кончик. Каждый зуб работает, как нож, и срезает древесину с каждого края пропила. При этом отходы выпадают наружу по мере прохождения полотна.

*Японские зубья для поперечного пиления* **(3)** по конструкции похожи, но они длинные (высокие) и узкие, с двойным наклоном режущей кромки у вершины.

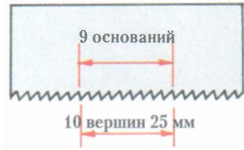
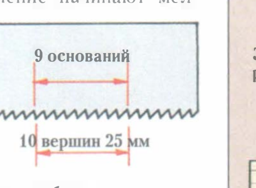
*Универсальные зубья*, или *зубья двойного назначения* **(4)**, симметричны и заточены по обеим кромкам для пиления вдоль и поперек волокон. Их также называют ланцетовидными.

### Размер зубьев пилы

У пилы для тонкой работы – как, например, выпиливание соединения «ласточкин хвост» – зубья мелкие и часто стоящие. Однако пилы с маленькими зубьями пилят медленно. Чтобы пила могла быстро пилить, особенно смолистую древесину хвойных пород, ее зубья должны быть крупными, с глубокими углублениями или пазухами между ними, которые позволяют удалять опилки из пропила в больших количествах.

О размере зубьев судят по их количеству в 25 мм (1 дюйме) полотна пилы. Эта величина может обозначаться двумя способами: количеством зубьев на дюйм при их подсчете по расстоянию между основаниями или между вершинами. Эти обозначения для одного и того же размера отличаются на единицу.

Иногда пила бывает с переменным расстоянием между зубьями, то есть их ширина увеличивается по направлению к рукоятке. Пиление начинают мелкими зубьями, чтобы сформировать пропил, а затем можно использовать всю длину полотна.


Размер зубьев

### Закаленные зубья

Многие пилы делают с зубьями, закаленными электрическим способом. Они остаются острыми дольше, чем обычные, но их нельзя затачивать вручную напильником.

# РУЧНЫЕ ПИЛЫ

*Ручные пилы, или ножовки, имеют длинные, гибкие полотна, а их достаточно большая ширина позволяет выполнять прямой рез. Лучшие из ножовочных полотен выполнены с поднутрением, то есть их толщина поверх зубьев уменьшается, чтобы они более свободно ходили в пропиле. У них также делают плавный изгиб верхнего края с утончением в передней части для улучшения баланса пилы. Иногда полотна покрывают политетрафторэтиленом (ПТФЭ), или тефлоном, для снижения трения.*

Качественные ножовки

Пистолетная рукоятка

Закрытая деревянная рукоятка

Закрытая пластиковая рукоятка

### РУКОЯТКИ ПИЛ

Рукоятка должна находиться позади полотна, чтобы обеспечить максимальный рабочий ход инструмента. Хотя некоторые пилы еще пока производят со «старомодными» ручками пистолетного типа, большинство имеют более мощные закрытые рукоятки из дерева или пластмассы. Традиционные «рогатые» деревянные ручки как функциональны, так и удобны, но многие предпочитают более дешевые пластиковые, которые часто делаются так, чтобы одновременно служить и в качестве большеразмерного угольника.

Использование пилы в качестве угольника и ерунка

**Пила для продольной резки**
Продольные пилы самые большие среди ножовок, с длиной полотен около 650 мм и 5 вершинами зубьев на дюйм (25 мм). Это специализированный инструмент, пригодный только для пиления цельной древесины вдоль волокон.

**Пила для поперечной резки**
Длина поперечной ножовки составляет 600–650 мм при 6–8 вершинах зубьев в 25 мм. Она идеальна для отрезания цельнодревесных досок, но грубовата для искусственных древесных материалов. Некоторые пилы западного типа делают с японскими зубьями поперечного пиления.

**Панельная пила**
У панельной пилы сравнительно мелкие зубья – 10–12 вершин в 25 мм – для поперечного пиления. Ею пилят искусственные древесные материалы, но также ее используют и как поперечную пилу общего назначения. Длина полотна составляет 500–550 мм.

Продольная пила

Поперечная пила

Панельная пила

**Лучковая пила**
Лучковая пила традиционного типа (см. фото справа), по-видимому, не изменилась с древних времен. Узкое полотно натянуто с помощью закрученного шнура, или тетивы, натянутого между двух оконечных стоек. Полотно можно развернуть так , чтобы каркас пилы не мешал при распиловке длинных досок. В зависимости от нужд могут устанавливаться полотна с 4, 5, 6 и 11 вершинами зубьев в 25 мм.

СМОТРИ ТАКЖЕ

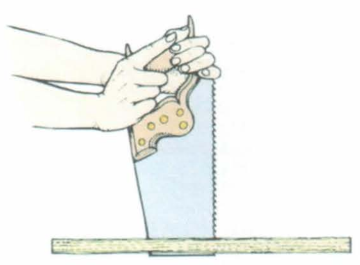


1 Правильный хват

2 Начало пиления

3 Держите пропил открытым с помощью клина

4 Придерживание отхода



5 Работа обратным хватом

## РАБОТА РУЧНЫМИ ПИЛАМИ И УХОД ЗА НИМИ

*Обрабатываемое изделие располагайте так, чтобы пилить под углом 45° к его поверхности, а полотно пилы должно быть на одной линии с предплечьем.*

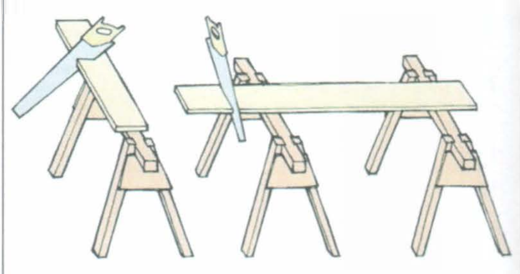
**Управление пилой**
Когда работаете ножовкой, держите указательный палец вытянутым в направлении конца полотна **(1)**. Вначале пилите короткими возвратно-поступательными движениями, вплотную к линии разметки со стороны отхода, направляя полотно суставом большого пальца (не ногтем!) свободной руки **(2)**. Когда пропил сформируется, используйте всю длину полотна, делая плавные, равномерные движения пилой. Быстрые, неравномерные рывки ножовкой не только утомляют, но и нарушают точность работы. Если пила начинает отклоняться от линии разметки, немного поверните ее для возврата к нужной траектории. Если пропил начинает сужаться и зажимать полотно, используйте маленький клин **(3)**. Для более плавного пиления натрите полотно свечой.

**Окончание пиления**
В конце распиловки по длине (вдоль волокон) придерживайте отход свободной рукой **(4)**. Действуйте плавно и аккуратно при разрезании последних волокон, чтобы предотвратить раскалывание древесины. Заканчивая разрезание длинной древесной плиты, либо развернитесь и пилите навстречу только что сделанному пропилу, либо поменяйте хват на инструменте, чтобы можно было продолжить процесс в том же направлении, но ножовкой, направленной зубьями от вас **(5)**. Можно расположить заготовку на высоте верстака, чтобы кончиком пилы не тыкаться в пол.

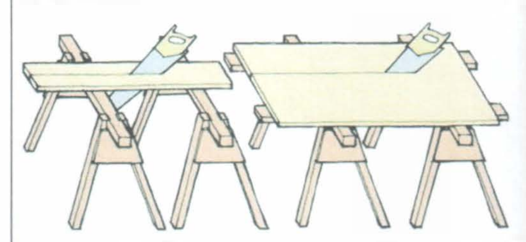
**Уход за пилами**
Вне работы надевайте на зубья пластиковую защиту. При длительном хранении протрите полотно промасленной ветошью, чтобы предотвратить коррозию. Удаляйте пятна ржавчины проволочной мочалкой, смоченной уайт-спиритом.

## РАСПОЛОЖЕНИЕ ЗАГОТОВКИ

*Если неправильно установить заготовку, нельзя быть уверенным в эффективной работе и ее безопасном результате. Размещайте цельнодревесные или искусственные доски на специальных опорах высотой 550 мм, которые называются пильные козлы. Тонкий листовой материал будет «бить» (колебаться), дергаться, если не поместить его с обоих концов разметочной линии на жесткие опоры. Сверху придерживайте заготовку коленом. Если вам удобнее пилить на высоте верстака – зафиксируйте деталь струбциной или в гребенках верстака.*



**Поперечное пиление на козлах**
Можно использовать одиночные козлы при небольшой длине, но длинные доски пилите, подставив козлы с обоих концов.



**Продольное пиление**
По мере приближения пилы к козлам отодвигайте их.

**Расположение листового материала**
Под тонкую искусственную панель подложите доски.

**Поперечное пиление лучковой пилой**
В этом случае слегка поверните полотно лучковой пилы, чтобы элементы ее конструкции не загораживали вам линию разреза. Поддерживайте отход по окончании пиления, пропустив руку через рамку пилы поверх полотна.

**Продольное пиление лучковой пилой**
Зажмите заготовку так, чтобы ее край выступал за пределы верстака. Поверните полотно на 90° к рамке и пользуйтесь двумя руками для управления пилой.

# НОЖОВКИ С ОБУШКОМ

*Ножовки с обушком (или ножовки-наградки) с их сравнительно тонкими полотнами и мелкими зубьями – это именно тот инструмент, который подходит для тонких работ. Отличительной чертой этого семейства ножовок является массивная латунная или стальная полоса (обушок), охватывающая верхний край полотна. Этот элемент препятствует изгибу полотна, а его вес облегчает пиление, помогая нажиму рукой вниз.*

**Шипорезная пила**
Шипорезная пила – самая большая из ножовок с обушком, с длиной полотна 250–300 мм и 13–15 вершинами зубьев в 25 мм. Это хорошая универсальная пила для распиловки толстых досок и выпиловки крупных соединений. У нее закрытая рукоятка, как у обычной ножовки.

**Пила для соединений «ласточкин хвост»**
Эта наградка – уменьшенная версия шипорезной с полотном, длиной 200 мм и 16–22 вершинами зубьев в 25 мм. Более мелкие зубья не разведены обычным порядком – роль развода играют заусенцы от заточки напильником, которые и формируют достаточный пропил. Наградка для «ласточкина хвоста» по традиции имеет закрытую или открытую рукоятку пистолетного типа. Другой вариант такой пилы обладает более длинным полотном с прямой ручкой. Оба варианта предназначены для выпиловки различных соединений в древесине твердых пород.

**Пила для «ласточкина хвоста» со смещенной ручкой**
Такая наградка предназначена для работ со сквозными шипами, «ласточкиным хвостом» впотай и т. п. Регулируемая рукоятка позволяет хват как правой, так и левой рукой.

**Кромочная пила**
Это миниатюрная наградка для тонкой работы. У нее 26 вершин зубьев в 25 мм.

**Модельная пилка**
Эта самая маленькая из наградок подходит для исключительно тонких, модельных работ. Зубья (33 вершины в 25 мм) настолько малы, что их не затачивают, а пилки просто меняют.

**Приспособления**
Верстачная доска используется для поперечного пиления коротких заготовок наградкой. Усорез, или стусло, – это шаблон для выпиловки деталей, наращивания «в ус», угловых соединений и т. п., он может быть двусторонним и более дешевым, односторонним. При работе пила ходит в пропилах шаблона с требуемым углом скоса.

Шипорезная пила (традиционный вариант)

Пила для «ласточкина хвоста» (традиционный вариант)

Пила для «ласточкина хвоста» с регулируемой смещенной ручкой

Пила для «ласточкина хвоста» со стационарной смещенной ручкой

Пила для «ласточкина хвоста»

Кромочная пила

Модельная пилка

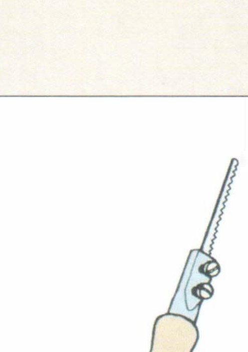
**Работа наградкой**
Начинайте работу короткими движениями на себя, держа наградку под небольшим углом. По мере образования пропила постепенно опускайте инструмент до горизонтального положения и продолжайте пиление.

# ПИЛЫ ДЛЯ КРИВОЛИНЕЙНОГО ПИЛЕНИЯ

*Существует целая группа пил для выпиловки криволинейных деталей. Размеры этих пил варьируют, что обеспечивает работу с древесиной практически любой толщины: от массивных досок из твердой древесины до тонких шпонов.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**





**Выкружная пила с прямой ручкой**
Выдвижное полотно крепится винтами в ручке.

**Лучковая пила**
Эта маленькая, легкая пила имеет узкое полотно для криволинейной распиловки. Его длина составляет от 200 до 300 мм при 9–17 вершинах зубьев в 25 мм. Пилы достаточно мощные, чтобы пилить толстые лесоматериалы. Полотна могут поворачиваться на полный оборот относительно рамки, чтобы она не мешала обзору пропила.

**Ажурная пила**
Полотно ажурной пилы длиной 150 мм натянуто металлической рамкой в форме дуги. Пила используется для выпиливания криволинейных поверхностей как в цельной древесине, так и в искусственных древесных материалах. Полотна (15–17 вершин зубьев в 25 мм) слишком узки для заточки и заменяются при затуплении или поломке.

**Лобзик**
Имеет глубокую дугу рамки, сконструирован для выпиливания очень крутых изгибов в тонких искусственных древесных материалах или шпонах. До 32 вершин зубьев в 25 мм, и полотна весьма хрупки.

**Выкружная пила (узкая ножовка)**
Ни одну из лучковых пил нельзя использовать для пиления в середине широкой доски. Тонкое, сужающееся к концу полотно выкружной пилы способно выполнять кривые с достаточно большой крутизной, и в то же время достаточно широкое, чтобы выдерживать направление пиления. На пистолетную ручку можно крепить набор полотен с 8–10 вершинами зубьев в 25 мм. Имеется разновидность с прямой ручкой, которой удобно пилить в любом направлении.

## ЗАМЕНА ПОЛОТЕН У ПИЛ ДЛЯ КРИВОЛИНЕЙНОГО ПИЛЕНИЯ

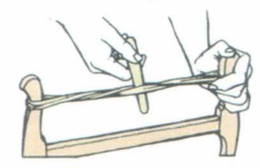
*У пил для криволинейного пиления относительно тонкие полотна, которые со временем ломаются или деформируются, поэтому всегда имейте их запас.*

**Установка нового полотна в лучковой пиле**
Ослабьте тетиву и вставьте в прорези держателей в ручках новое полотно так, чтобы вершины зубьев были направлены от вас **(1)**. Вставьте конические шпильки одновременно в отверстия держателей и полотна. Натяните тетиву закруткой и зафиксируйте ее, наложив на средник. Ручками **(2)** выровняйте полотно.

**Установка полотна лучковой пилы**

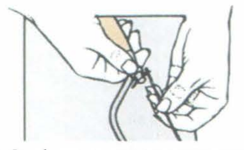
**2 Выравнивание полотна**

**Замена тетивы**
Замените порванную тетиву новым длинным шнуром. Не снимая полотна, слегка зажмите стойки между упорами верстака. Привяжите шнур к одной из стоек, затем сделайте около четырех витков вокруг обеих стоек. Оставшийся конец обмотайте вокруг получившегося жгута около одной из стоек и завяжите узел, пропустив его через витки **(1)**. Пропустите закрутку через центр жгута **(2)** и закрутите жгут до необходимого натяжения полотна.


**1 Вязка нового жгута**

**2 Натяните тетиву закруткой**

**Замена полотна ажурной пилы**
Полотно ажурной пилы крепится в прорезях крепежных штифтов на ее концах **(1)**. Чтобы установить новое полотно, сначала поверните ручку против часовой стрелки для уменьшения расстояния между штифтами. Установите полотно в конце рамки зубьями от вас, затем согните рамку, уперев в верстак **(2)**, для установки второго конца полотна. Придерживая штифт на ручке, поверните ее, чтобы натянуть полотно. Визуально выровняйте второй штифт.



**1 Установка полотна ажурной пилы**

**2 Сгибание рамки ажурной плиты**

**Установка полотна (пилки) лобзика**
Каждый конец зажимается винтом с барашком. Слегка сожмите рамку при установке полотна зубьями к ручке – лобзик пилит при движении в сторону ручки.

**Установка полотна лобзика**

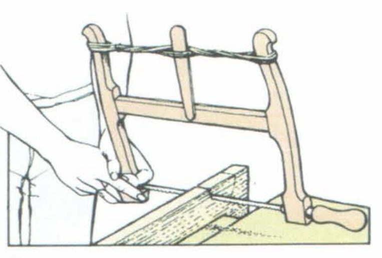
**Установка полотна выкружной пилы**
Для замены полотна выкружной пилы ослабьте винты крепления и вставьте раздвоенный конец полотна в рукоятку. Затяните крепление.

**Установка полотна выкружной пилы**

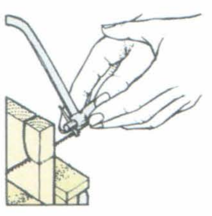
## РАБОТА С ПИЛАМИ ДЛЯ КРИВОЛИНЕЙНОГО ПИЛЕНИЯ

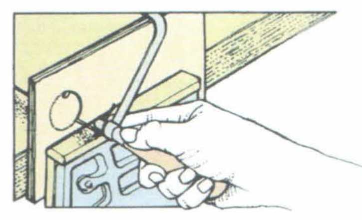
*За исключением выкружной пилы, которая используется как обычная ножовка, пилы для криволинейного пиления плохо слушаются новичка. Необходимо освоить специфические приемы работы с ними, чтобы приспособиться к их изогнутым рамкам.*

**Работа лучковой пилой**
Лучковая пила ведет себя неуклюже, если не использовать правильный двуручный хват для управления инструментом. Возьмитесь одной рукой за рукоятку, вытянув указательный палец в направлении полотна. Другую руку расположите рядом так, чтобы указательный и средний пальцы охватывали стойку по разные стороны полотна.

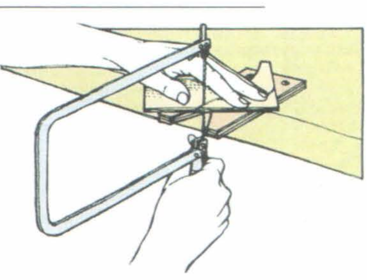

**Как правильно держать лучковую пилу**

**Работа ажурной пилой**
Тонкое полотно трудно заставить двигаться в нужном направлении. Будет легче, если держать ручку двойным хватом **(1)** или положить указательный палец на рамку, если приходится пилить одной рукой. Чтобы сделать замкнутый вырез на расстоянии от края, сначала просверлите отверстие в заготовке в пределах отхода. Пропустите через него полотно и вновь установите полотно в крепежном штифте рамки **(2)**.

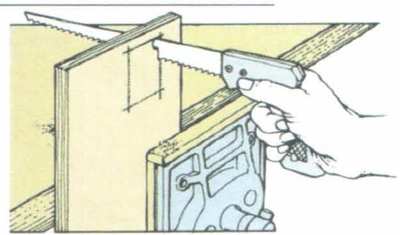

**1 Использование хвата двумя руками**


**2 Вырезание внутреннего отверстия**

**Работа лобзиком**
При работе лобзиком следует пользоваться низким стулом и заготовку располагать так, чтобы ее край выступал за край верстака. Полотно настолько узкое, что может делать даже очень крутые изгибы без поворота его в рамке.
Если заготовка гнется и дергается, выпилите V-образный вырез в обрезке доски или фанеры для опоры заготовки по обе стороны от полотна. Прикрепите эту доску струбциной или шурупами к верстаку.


**Работа лобзиком**

**Работа выкружной пилой**
Просверлите небольшое отверстие в отходе, в которое может пройти кончик пилы. Работайте медленно и ровно, избегая изгиба тонкого полотна.

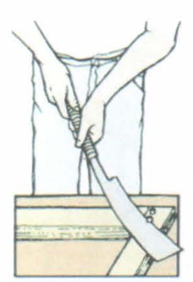

**Работа выкружной пилой**

# ЯПОНСКИЕ ПИЛЫ

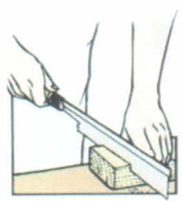
*Японские пилы работают при движении на себя, поэтому их полотна значительно тоньше западных эквивалентов, а зубья посажены очень часто. Они делают очень узкий пропил, фактически без разрыва волокон. Лучшие из полотен имеют поднутрение для снижения трения. Рукоятки обвиты расщепленным бамбуком.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Ручные пилы | 80–81 |
| Пилы для «ласточкина хвоста» | 83 |
| Шипорезная пила | 83 |
| Выкружная пила | 84 |
| Сквозные шипы | 226 |

**Работа с худжихики**
Слегка согнув полотно, прижмите его к поверхности заготовки, чтобы опилить штифт заподлицо.



**Работа с дозуки**
При пилении держите полотно параллельно верстаку. Некоторые предпочитают вначале сделать пропилы со всех четырех сторон заготовки, прежде чем насквозь пропилить заготовку.

Катаба

Гибкое полотно

Риоба

Двустороннее полотно

Дозуки

Жесткое полотно

Заклепки крепления полотна

Мавашибики

**Катаба**
Бывает с зубьями либо для продольного, либо для поперечного пиления, которые нарезаны только на одной стороне, и может использоваться для пиления массивных секций лесоматериалов (где риобу заклинит). Вариант этой пилы с повышенной гибкостью под названием худжихики (штифтовая, или нагельная, пила) используется для опиловки заподлицо штифтовых или шиповых соединений. У нее нет развода, и ее с изгибом прижимают к поверхности заготовки, как шпатель.

**Риоба**
Комбинированная пила с зубьями с одной стороны для продольной распиловки, а с другой – для поперечной. Длина полотна от 210 до 240 мм с 6–15 вершинами зубьев на дюйм. Работать пилой следует с маленьким наклоном, чтобы верхний ряд зубьев не входил в пропил. Поэтому обычно риобу используют для распиловки доски, а не толстого бруса.

**Дозуки**
240-миллиметровая ножовка с обушком (наградка) – аналог западных шипорезных пил для «ласточкина хвоста», используется для выпиловки соединений. Вариант для «ласточкина хвоста» с 23 вершинами зубьев на дюйм может делать особо узкий пропил – большое преимущество при тонкой работе. Зубья уменьшаются к ручке, что облегчает начало пиления.

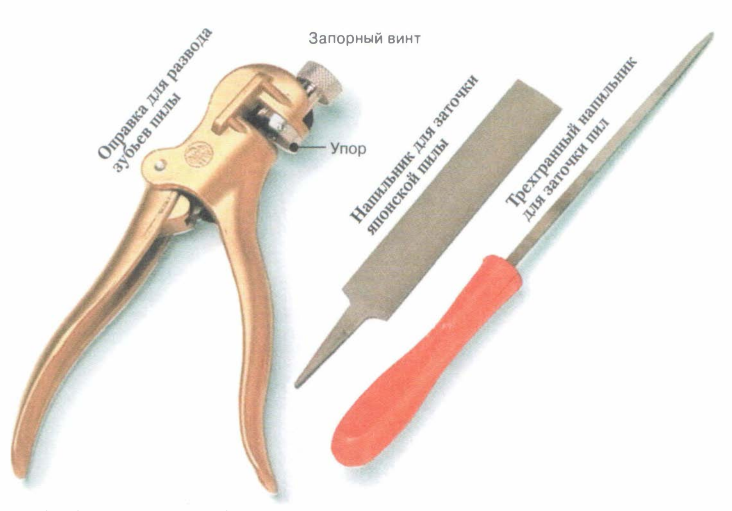
**Мавашибики**
Представляет собой японский вариант выкружной пилы. Даже при поднутрении на тонком полотне работа на тянущем движении (на себя) позволяет снизить вероятность выгибания пилы – постоянной проблемы западного аналога, работающего на толкательном движении (от себя).

## ЗАТОЧКА ПИЛ

*Пилу следует точить, как только появляется заметное усилие для перемещения ее в древесине. Большинство деревообработчиков с удовольствием «подточат» инструмент, но могут и обратиться к профессионалу, если требуется развод зубьев. Делать развод вновь следует через 4–5 заточек или если пила «уходит» от намеченного направления из-за неправильного развода. Зубья, закаленные электрическим способом, ручной заточке не подлежат, а затупленные сменные полотна для тонкой работы просто выбрасываются.*

**ВЫБОР НАПИЛЬНИКА ДЛЯ ЗАТОЧКИ ПИЛЫ**

| Пила | Количество зубьев | Длина напильника на дюйм |
|---|---|---|
| Продольная | 5–7 | 250 мм |
| Поперечная | 6–8 | 230 мм |
| Панельная | 10–12 | 200 мм |
| Шипорезная | 13–15 | 180 мм |
| Для «ласточкина хвоста» | 16–22 | 150 мм |



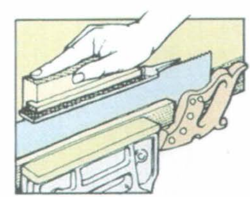

**Напильники для заточки пил**
Режущая кромка каждого зуба обрабатывается трехгранным напильником. Грань напильника должна быть приблизительно вдвое выше зуба. Используйте приведенную таблицу в качестве примерного указателя для выбора напильника.

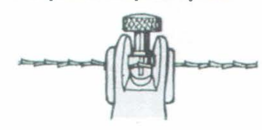
**Напильники для заточки японских пил**
Японские пилы можно затачивать ножевыми напильниками. Но требования к заточке и разводу таких пил весьма высоки, поэтому лучше доверить ее профессионалу.

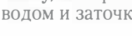
**Направляющее устройство для заточки пил**
Это приспособление гарантирует однообразие угла и глубины заточки шипорезных и других ручных пил.

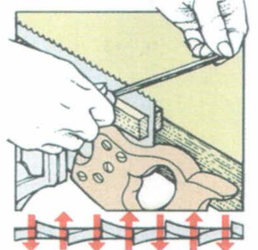
**Оправка для развода зубьев**
Оправка для развода отклоняет кончик зуба на строго определенный угол. Сближение рукояток толкает плунжер, который прижимает зуб к упору с наклоном. Упор имеет градуировку, показывающую размер зуба, которому соответствует тот или иной угол развода. Пилу с мелкими зубьями рекомендуется разводить у специалиста.

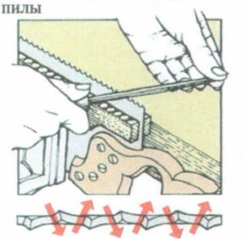
**Зажим для заточки пилы**
При заточке пила должна быть надежно закреплена, иначе она будет шумно вибрировать и выбивать напильник из углубления между зубьев. Сделайте импровизированный зажим из двух обрезанных по длине полотна брусков, с формой, «обходящей» ручку. Зажмите пилу между брусками в тиски верстака. При необходимости с одного конца воспользуйтесь струбциной.


**2 Обработка вершин зубьев**


**3 Развод зубьев пилы**


**4 Проверка развода**

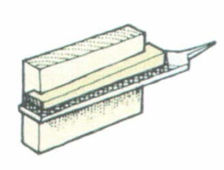

**5 Заточка зубьев продольной пилы**

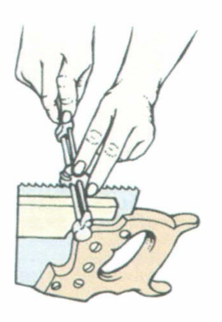

**6 Заточка зубьев поперечной пилы**

**Обработка вершин зубьев**
Основательная обработка вершин зубьев напильником абсолютно необходима для их выравнивания по высоте, если пила была повреждена или неумело заточена. Такая операция в облегченной форме перед заточкой образует маленькое блестящее пятнышко на кончике каждого зуба, которое будет неоценимым подспорьем для равномерного затачивания. Сделайте приспособление, поместив личной напильник в чуть сходящийся паз в бруске из твердой древесины **(1)**, и зафиксируйте его клином. Перемещайте этот брусок-зажим по боковой стороне полотна так, чтобы напильник двигался по вершинам зубьев **(2)**. Два-три легких хода должно быть достаточно для подготовки к заточке зубьев пилы в хорошем состоянии. Если ваша пила потребует серьезной обработки, для того чтобы все зубья получили блестящее пятнышко, обратитесь к специалисту, который придаст им нужную форму перед разводом и заточкой.

**Развод зубьев**
Если пила начинает выгибаться или застревать в пропиле, сделайте новый развод зубьев. Подготовьте оправку к работе: ослабьте запорный винт и поверните упор, совместив указанный на нем размер зуба (соответствующий вашей пиле) с меткой на приспособлении. Затяните запорный винт, сделайте развод каждого зуба, который должен быть отклонен от вас **(3)**. Переверните пилу и повторите операцию с другими зубьями. Проверьте, не пропустили ли вы какой-то зуб, держа пилу на уровне глаз зубьями от себя **(4)**.

**Заточка напильником**
Установите пилу в тиски между двумя брусками так, чтобы ее край с зубьями немного выступал сверху, а ручка была справа от вас.
Придерживая кончик напильника свободной рукой, начинайте с конца полотна, упирая напильник в первый отклоненный от вас зуб, напротив ведущей кромки соседнего зуба, наклоненного к вам.
Для продольной пилы установите напильник в углубление между зубьями под прямым углом к полотну и строго горизонтально. Сделайте 2–3 хода напильником (оказывая давление на него только при первом ходе), пока не исчезнет половина блестящего пятнышка на вершине зуба. Продвигаясь по направлению к ручке, заточите каждый второй зуб. Переверните пилу и повторите свои действия от конца к ручке, запиливая оставшиеся углубления до момента исчезновения блестящих пятнышек и появления острых кончиков **(5)**.
Затачивайте поперечную пилу таким же образом, но развернув при этом напильник его кончиком в сторону ручки примерно на 65° по отношению к полотну **(6)**. Параллельные линии под 65° на зажимных брусках помогут сохранять нужное направление напильника.


**Зажим для обработки вершин зубьев**

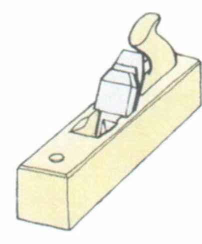

**Направляющее устройство для напильника для пил**
Это приспособление прижимается к пиле для сохранения постоянного угла затачивания в процессе обработки всех зубьев.

# СТОЛЯРНЫЕ РУБАНКИ

*Столярные рубанки – это те «труженики», которые постоянно используются для постепенного доведения размеров заготовки до необходимых параметров и формирования ее гладкой и ровной поверхности. Деревянные рубанки легче своих металлических аналогов и легко скользят по поверхности изделия, но некоторые из их базисных моделей труднее отладить по сравнению со стандартными металлическими рубанками. А по причине массового производства металлические рубанки обычно еще и дешевле.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**





**Традиционный полуфуганок**
Даже при том, что его нож довольно трудно регулировать, этот тип столярного рубанка популярен среди любителей старых инструментов. У специализированных поставщиков можно найти и современные его модели.

**Шерхебель**
Шерхебель – это специализированный инструмент, предназначенный для быстрой обработки заготовки в грубом приближении к требуемым размерам. Им работают по диагонали к волокнам в двух направлениях, перед тем как проводить чистовое строгание фуганком. Лезвие с выпуклой режущей кромкой фиксируется в корпусе инструмента деревянным клином.

**Деревянный фуганок**

Удлиненные корпуса для строгания ровных кромок

Клин крепления ножа

**Шерхебель**

**Нож шерхебеля**

**Металлический фуга**

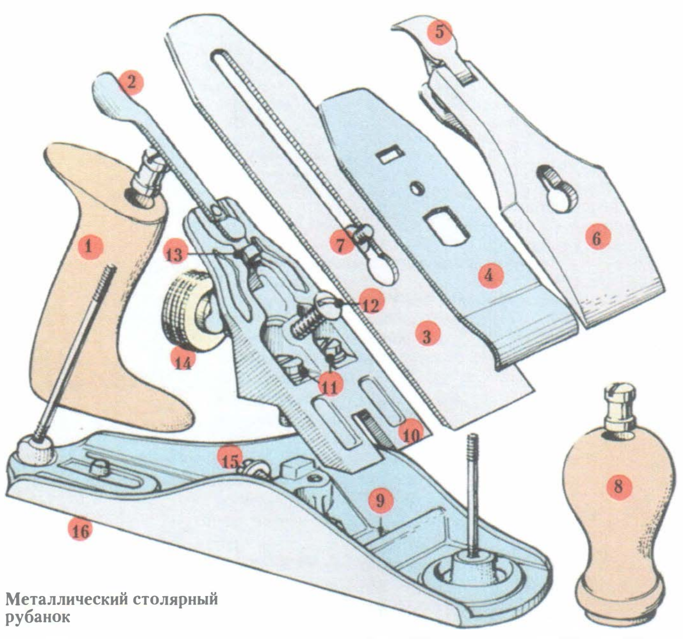
**Фуганок**
Имеет подошву длиной до 600 мм, которая перекрывает неровности заготовки. В результате получается идеально ровная кромка, в то время как рубанок с более коротким корпусом может повторять достаточно плавные неровности поверхности заготовки. Фуганок особенно полезен для изготовления длинных соединений досок при соединении их в панели.

**Полуфуганок**
Универсальный инструмент для выравнивания древесины. Длина 350–387 мм. Как и другие металлические столярные рубанки, полуфуганок может иметь как гладкую подошву, так и рифленую для уменьшения трения при работе со смолистыми породами деревьев.

**Шлифтик**
Шлифтик, или рубанок с укороченным корпусом, работает ножом с тонкой настройкой, способным снимать очень тонкую стружку, что в итоге дает более чистую поверхность. У современных деревянных шлифтиков имеется эргономическая ручка-рог в передней части корпуса. Лучшие модели имеют самосмазывающуюся подошву из железного дерева. Длина инструмента примерно 225 мм.

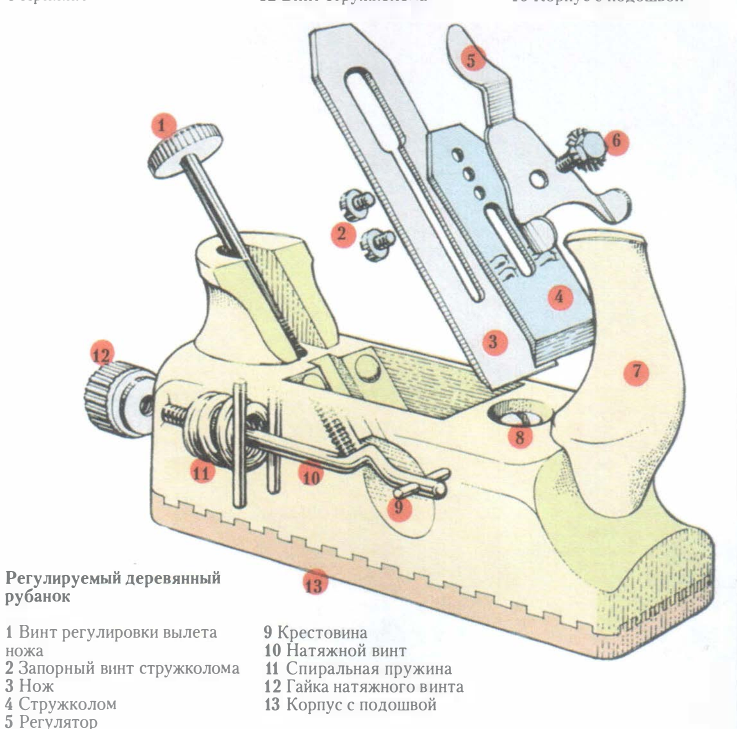
# РАБОТА СТОЛЯРНЫМИ РУБАНКАМИ И УХОД ЗА НИМИ

*Современный столярный рубанок – инструмент, изготовленный весьма тщательно, но, как и в отношении всей массовой продукции, небольшая регулировка может заметно повысить эффективность его работы. В любом случае все рубанки требуют технического обслуживания и время от времени регулируются для поддержания максимальной эффективности их функционирования.*




**Металлический столярный рубанок**

1 Ручка
2 Рычаг горизонтальной регулировки
3 Нож
4 Стружколом
5 Рычаг
6 Прижим
7 Запорный винт стружколома
8 Рукоятка
9 Щель корпуса
10 «Лягушка»
11 Запорные винты «лягушки»
12 Винт стружколома
13 Рычаг регулировки вылета ножа
14 Гайка регулировки вылета ножа
15 Винт регулировки «лягушки»
16 Корпус с подошвой




**Регулируемый деревянный рубанок**

1 Винт регулировки вылета ножа
2 Запорный винт стружколома
3 Нож
4 Стружколом
5 Регулятор
6 Запорный винт регулятора
7 Рог
8 Винт регулировки ширины щели
9 Крестовина
10 Натяжной винт
11 Спиральная пружина
12 Гайка натяжного винта
13 Корпус с подошвой

**Разборка металлического рубанка**
Чтобы снять нож, сначала поднимите рычаг на прижиме и выдвиньте его из-под его запорного винта. Выньте нож со стружколомом из корпуса. Используйте большую отвертку для ослабления запорного винта стружколома и сдвиньте его в сторону режущей кромки так, чтобы головка винта прошла через отверстие в ноже, высвобождая обе детали.

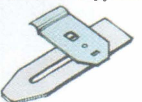
**Регулировка «лягушки»**
После изъятия ножа со стружколомом открывается доступ к «лягушке». Эта клиновидная литая деталь объединяет регулировку вылета ножа и его горизонтальную регулировку.
«Лягушка» может перемещаться сама вверх и вниз, чем регулирует размер щелевого отверстия в корпусе рубанка, через которое проходит нож. Для грубого строгания щель открыта для толстой стружки. Если нож установлен для тонкого (чистового) строгания, щель зауживают, что способствует обламыванию и закручиванию тонких стружек вокруг стружколома.
Для регулировки «лягушки» ослабьте два ее запорных винта и поверните отверткой винт регулировки. Затяните запорные винты.

**Сборка и регулировка рубанка**
Заточив нож и держа его фаской вниз, положите поперек него стружколом **(1)** так, чтобы головка винта прошла через отверстие. Сдвиньте стружколом по направлению от режущей кромки и поверните вровень с ножом **(2)**. Установите зазор между стружколомом и режущей кромкой в пределах 1 мм **(3)**, а для очень тонкой стружки – еще меньше, и затяните запорный винт. Опустите сборку нож–стружколом в корпус (стружколом сверху) на запорный винт прижима и на рычаг регулировки вылета ножа. Поставьте на место прижим. Поверните гайку регулировки вылета ножа до момента его выхода из щели. Посмотрите вдоль корпуса со стороны его передней части на выдвинутую режущую кромку, чтобы проверить параллельное расположение кромки и нижней плоскости корпуса. При необходимости используйте рычаг горизонтальной регулировки. Установите требуемый вылет ножа.

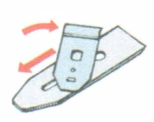
**Разборка деревянного рубанка**
Подайте примерно на 10 мм назад винт регулировки вылета ножа и ослабьте гайку натяжного винта у заднего торца рубанка. Поверните крестовину спереди натяжного винта на 90° так, чтобы ножевую сборку можно было вынуть из рубанка. Отверните два винта с обратной стороны ножа и освободите стружколом и регулятор.

**Сборка рубанка**
После заточки ножа поставьте на него стружколом и вставьте их сборку в корпус. Пропустите крестовину через общую прорезь в этой сборке и поверните крестовину, поставив ее на свое место на стружколоме. Слегка затяните натяжной винт и вращайте винт регулировки вылета ножа до тех пор, пока нож не выдвинется из щели. Для выравнивания параллельности режущей кромки и корпуса используйте регулятор. Установите в требуемое положение винт регулировки вылета ножа и окончательно затяните натяжной винт.

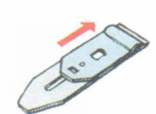
**Установка стружколома**



**1 Положите стружколом поперек ножа**



**2 Выровняйте направления ножа и стружколома**



**3 Сдвиньте стружколом к режущей кромке**

## ДЕФЕКТЫ СТОЛЯРНОГО РУБАНКА

*Практически нет сомнений в том, что ваш рубанок будет идеально выполнять свои функции сразу после его приобретения. Однако, если все же есть проблемы с получением желаемого результата, проверьте, нет ли у инструмента хотя бы самых очевидных дефектов.*

Установите нужную ширину щели винтом, расположенным позади рога.

**Деформация подошвы**
Если вы не можете добиться ровного строгания, используйте поверочную линейку, чтобы убедиться в отсутствии деформации подошвы. Металлическую подошву можно выправить на наждачном полотне, приклеенном двусторонним скотчем к листу стекла. Конечно, это медленный и трудоемкий процесс, и можно отдать рубанок для исправления дефекта специалисту (или вернуть продавцу).
Выравнивание деревянного рубанка на наждачной бумаге проще. Снимите нож, возьмите рубанок за середину корпуса и перемещайте по наждачной бумаге. Проверьте результат поверочной линейкой.

**Вибрация ножа**
Плохо закрепленный нож будет вибрировать и проскальзывать на заготовке. Затяните запорный винт стружколома или гайку натяжного винта.
Если дефект не исчез, проверьте, не попал ли посторонний предмет в пространство за ножом, а в случае с металлическим рубанком – под «лягушку».

**Стружка застревает под стружколомом**
Если стружколом плохо закреплен на ноже, стружка будет застревать под передней кромкой стружколома. Если искривлен нож, положите его на плоскую ровную доску и ударьте по нему молотком.
Обработайте конец стружколома на оселке, чтобы он стал плоским.

**Общие рекомендации**
Деревянные подошвы в работе со временем становятся гладкими и скользкими, и их не следует как-либо обрабатывать. Для облегчения хода «залипающего» рубанка натрите его подошву свечой.

Снятие фаски

Работа деревянным шлифтиком

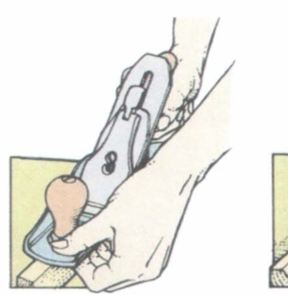
## РАБОТА СТОЛЯРНЫМИ РУБАНКАМИ

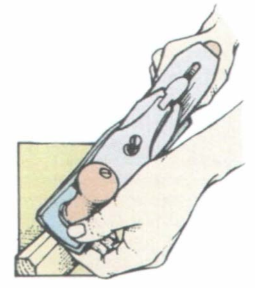
*Узор годичных колец дерева проявляется в виде темных линий на поверхности заготовки. Зажмите ее в тиски или положите на верстак, прижав к упорам, таким образом, чтобы эти линии волокон как бы «отклонялись» от вас. Строгание по волокнам таким образом будет способствовать плавному резанию древесины. При работе в обратном направлении – против волокон – волокна древесины будут рваться.*

**Управление столярным рубанком**
Держа ручку металлического рубанка, положите указательный палец на край ножа или «лягушки». Это поможет контролировать направление движения рубанка. Свободной рукой регулируйте вертикальное давление на рубанок, используя рукоятку в передней части корпуса.
При работе деревянным рубанком прижмите область ладони между большим и указательным пальцами к фасонному упору под винтом регулировки вылета ножа (или под ножом, если винт отсутствует). Обхватите корпус большим пальцем с одной стороны, а остальными – с другой. Свободная рука совершенно естественно ляжет на рог.
Станьте у верстака, расставив ноги. Ступня стоящей сзади ноги направлена на верстак, другая параллельна ему. Прочно стоя в этом положении, двигайте верхней частью тела, чтобы привести в движение рубанок.
В начале хода рубанка делайте нажим на переднюю его часть, ослабляя нажим в самом конце, чтобы не округлять концы изделия.
Если держать рубанок под небольшим углом к его траектории, то это приведет к более плавному срезанию и поможет пройти трудные места.

**Строгание кромки**
Чтобы предотвратить качание рубанка при строгании узкой кромки, нажим на его переднюю часть делайте большим пальцем, а другими обхватите снизу корпус и используйте их в качестве направляющей линейки, слегка прижимая к заготовке. Используйте этот же прием, когда снимаете фаску по кромке изделия.

**Строгание плоской поверхности**
Для строгания плоской поверхности используйте фуганок или полуфуганок, в зависимости от длины заготовки.
Строгайте в целом в направлении волокон, но под некоторым углом в двух направлениях. Проверяйте плоскостность поверочной линейкой (фуганок, наклоненный на бок, – идеальный инструмент для этого), затем прострогайте параллельно с краями заготовки при самом малом вылете ножа для чистовой обработки.
Если поверхность очень неровная, работайте сначала шерхебелем, чтобы убрать основные излишки, а затем переходите к другим рубанкам.


Обработка узкой кромки


Снятие фаски

**Строгание ровного края**
Начинайте с нажимом на переднюю часть рубанка, а к концу хода переместите нажим на заднюю часть.

**Строгание плоской поверхности**
Строгайте в двух направлениях по заготовке, а затем вдоль нее.

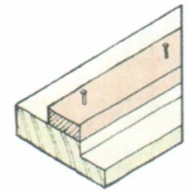
**Проверка плоскостности**

# ЗЕНЗУБЕЛИ И ШПУНТУБЕЛИ

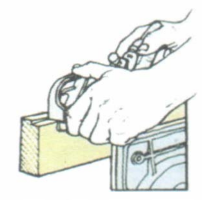
*Фальц – разновидность шпунта – это прямоугольный уступ на краю кромки доски. Его часто используют при изготовлении различных панелей, стенок, перегородок, как, например, это сделано в случае с задней фанерной стенкой шкафа. Для выборки фальцев требуются специализированные рубанки, к которым можно отнести зензубели, шпунтубели и фальцгобели.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Установка задних стенок шкафов | 62–65, 69–70 |
| Заточка | 102–107 |
| Строгальная доска | 212–213 |
| Сплачивание | 222–223 |
| Соединения на шипах | 226–234 |
| Шлифовка торцов | 285 |

**Использование направляющей**
Прибейте или прижмите струбциной направляющую к заготовке при использовании столярного зензубеля



**Работа фальцгобелем**
Начинайте с дальнего конца заготовки и постепенно переходите к другому краю

### Столярный зензубель

Большие фальцы можно выстрогать столярным зензубелем – это специализированный вариант стандартного полуфуганка – с ножом по всей ширине подошвы. У него нет направляющих или ограничителя глубины строгания, и работать им следует с помощью ровного бруска, закрепленного гвоздями или струбциной на заготовке, пока фальц не углубится и не будет сам направлять рубанок.

Плотно прижимая инструмент к направляющему бруску, строгайте до линии разметки глубины фальца.

### Фальцгобель

Это сложный зензубель с регулируемой направляющей и ограничителем глубины. Нож может быть расположен в двух положениях: для обычного использования и в передней части корпуса для работы с глухими фальцами. Этот тип рубанка снабжен также «гребенкой», которая своим движением перед ножом подготавливает текстуру древесины для строгания поперек волокон.

Для выборки сквозного фальца установите направляющую и начинайте строгать с дальнего конца короткими движениями. Прижимая направляющую к заготовке, перемещайтесь назад, постепенно удлиняя ход рубанка. Строгайте по всей длине до тех пор, пока ограничитель глубины не остановит процесс резания.

### Рубанок бульдозерного типа

Эта облегченная «коротконосая» версия заплечикового рубанка используется для изготовления глухих фальцев или элементов небольших соединений. Существует много модификаций этого инструмента, как деревянных, так и металлических.

Нож в полную ширину корпуса

**Столярный зензубель**

Рычаг регулировки вылета ножа

Ограничитель глубины

Направляющая

Переднее расположение ножа

Винт регулировки вылета ножа

**Фальцгобель**

Прижим

Стандартное расположение ножа

Нож

Клин

Ножи

**Металлический заплечиковый рубанок**

**Боковой зензубель**

Нож

**Деревянный заплечиковый рубанок**

Винт регулировки горловины

Клин

Прижим

Винт регулировки вылета лезвия

Нож

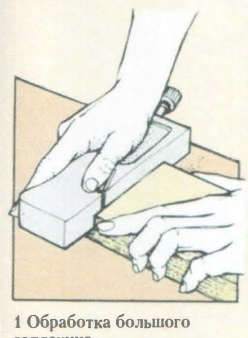
Нож

**Металлический рубанок бульдозерного типа**

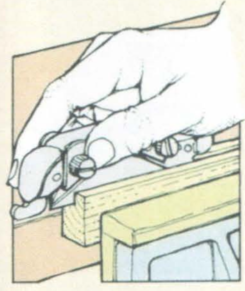
**Деревянный рубанок бульдозерного типа**

**Заплечиковый рубанок**
Этот рубанок имеет корпус высокоточного машинного изготовления с боковыми сторонами, строго перпендикулярными подошве. Его можно использовать как столярный зензубель, но его применение наиболее полезно при строгании прямоугольных заплечиков крупных соединений (**1**). Нож установлен с малым углом для эффективного резания волокон на торце. Существуют металлические и деревянные модели с цельным корпусом, а есть модели и со съемной носовой частью, что может преобразовывать их в маленькие рубанки для выделки глухих фальцев.

**Боковой зензубель**
Этот миниатюрный рубанок предназначен для тонкой выделки фальцев или боков узких желобков (**2**). Его используют в положении на боку, когда нож строгает вертикальную сторону. Имея два противонаправленных ножа, он может обрабатывать обе стороны паза (фальца) с одного направления, действуя всегда вдоль волокон. Оба его конца съемные, чтобы работать и с глухими канавками. Ограничитель глубины, движущийся по верхнему краю заготовки, позволяет контролировать заданное положение ножа.



1 Обработка большого заплечика



2 Обработка желобка

# ТОРЦЕВЫЕ РУБАНКИ

*Торцевой рубанок – это легкий универсальный рубанок. Работают им одной рукой, хотя можно делать дополнительный нажим на его переднюю часть кончиками пальцев свободной руки.*

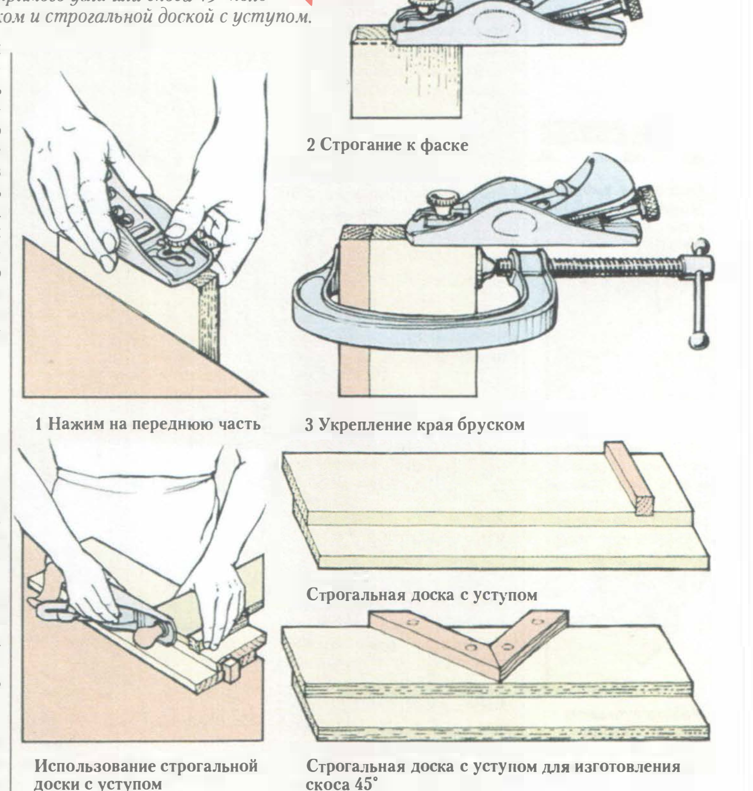
**Ножи торцевых рубанков**
Деревянные модели имеют большую головку тонкой регулировки вылета ножа. У более сложной металлической модели нож установлен под углом 20° специально для срезания волокон на торцах. Существуют модели с уменьшенным углом – у них угол наклона ножа составляет 12°. Обе модели имеют регулировки вылета ножа и его горизонтальности, а также ширины щели. Нож можно вынуть для заточки, сняв литой прижим, закрепленный небольшим рычагом. Устанавливая нож торцевого рубанка, убедитесь, что фаска заточки направлена вверх.

## СТРОГАНИЕ ТОРЦОВ

*Обрабатывать торцы удобно легким торцевым рубанком, но для изготовления точного прямого угла или скоса 45° пользуйтесь столярным рубанком и строгальной доской с уступом.*

**Работа торцевым рубанком**
При работе торцевым рубанком нож должен быть острым как бритва, а на переднюю часть необходимо оказывать сильное давление (**1**). Строгайте с двух концов к середине, чтобы избежать отщепления древесины на краях. Другие способы : снять фаску до линии разметки (**2**) и строгать только по направлению к ней или прижать к заготовке струбциной брусок из отходов для укрепления края (**3**).

**Использование строгальной доски с уступом**
Обрабатывайте торцы столярным рубанком на специальном шаблоне – строгальной доске с уступом. Заготовка прижимается к упору, закрепленному с одного края доски. Рубанок ходит в положении на боку и направляется вертикальной кромкой уступа. Заготовка должна лишь чуть выступать за габариты упора, а нож должен быть заточен очень остро и иметь малый вылет. У строгальных досок для изготовления скосов 45° в угловых соединениях упоры располагаются под соответствующим углом.



2 Строгание к фаске

1 Нажим на переднюю часть

3 Укрепление края бруском

Строгальная доска с уступом

Использование строгальной доски с уступом

Строгальная доска с уступом для изготовления скоса 45°

# ЯПОНСКИЕ РУБАНКИ

*Традиционный японский рубанок для деревообработки устроен очень просто. Он состоит из деревянного (из твердых пород) корпуса прямоугольного сечения, ножа и стружколома. Стальная поперечная шпилька крепит прижим и нож. Этим рубанкам приписывают почти волшебные качества. Строгают ими на тянущем движении, положив заготовку одним концом на треугольную подпорку, а другим концом уперев в стену.*

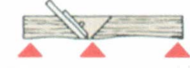
**СМОТРИ ТАКЖЕ**



**Канна (столярный рубанок)**
Длина столярных рубанков из японского дуба составляет 162–356 мм. Тонкий поверхностный слой ножа представляет собой высокоуглеродистую сталь, под которой находится массивный слой низкоуглеродистой стали для поглощения ударных нагрузок при строгании узловатой древесины с неровными волокнами. Спинка ножа с выборкой (в середине тоньше, чем по краям), что облегчает его правку, доведение на оселке, и вместе со стружколомом обеспечивает плотную подгонку.

Для увеличения глубины строгания постучите колотушкой или киянкой по верхнему краю ножа, а чтобы уменьшить вылет ножа, надо постучать по задней части корпуса рубанка позади ножа. Резкий удар по этой же части корпуса выбьет нож из паза, если необходимо, например, его заточить или выправить.

Для уменьшения трения более крупных столярных рубанков на их подошвах делают выборку специальными скребковыми рубанками (дай-ниши-канна), оставляя только три участка контакта с заготовкой – на передней и задней частях корпуса и непосредственно около ножевой щели.



**Подошва с выборкой**
Подошва рубанка канна выбрана таким образом, что остаются три участка ее контакта с заготовкой.

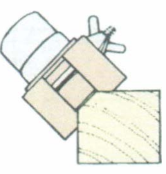
**Канна** (столярный рубанок)

**Сакури-канна** (шпунтубель)

**Киримен-канна** (угловой рубанок)

**Японскими рубанками строгают тянущим движением**

**Киримен-канна (угловой рубанок)**
У этого узкоспециализированного рубанка две щеки (половины корпуса), смонтированные на двух винтовых направляющих и способные раздвигаться так, чтобы выстругивать фаски до 20 мм шириной. Маленький корпус с косым ножом вставляется сбоку в специальные пазы в щеках.



**Работа рубанком киримен-канна**
Этот тип рубанка движется по ребру заготовки.

# СПЕЦИАЛЬНЫЕ РУБАНКИ

*Результаты работы специальных рубанков могут быть получены и другими способами, но с помощью этих инструментов понимающий мастер достигает их быстрее и точнее.*

**Горбач**

У горбача стандартные нож столярного рубанка, стружколом и прижим, но подошва сделана из гибкой металлической пластины. С помощью специального устройства подошве можно придать как выпуклую, так и вогнутую форму.

Горбач особенно удобен при обработке криволинейных поверхностей малой крутизны, таких, например, как кромка круглого стола, где струг скорее всего будет повторять выпуклости и впадины кромки.

Опилите заготовку примерно по нужной форме и размеру и либо установите подошву рубанка по кромке резания, либо нанесите на изделие черту разметки, чтобы по ней точно выставить положение подошвы.

При работе необходимо менять позицию так, чтобы строгать все время вдоль волокон.

Нож

Гайка установки подошвы

Гибкая стальная подошва

**Горбач**

Нож

**Деревянный грунтгобель**

**Работа горбачом**

**Грунтгобель**

Грунтгобель, когда-то излюбленный инструмент для отделки нижней части пазов, сейчас все больше вытесняется электрическим инструментом.

Однако благодаря его относительной дешевизне и простоте его все еще можно найти во многих мастерских, особенно для выделки небольших выемок под замки и петли. Базовую модель этого деревянного рубанка можно найти у европейских поставщиков, но металлический вариант гораздо более универсален и приспособляем.

Специальные ножи на винтовом креплении выставляются очень точно. Ножи имеют форму стамески или долота и используются для выравнивания прямоугольных углублений. Есть и ножи со стреловидной формой режущей кромки для подрезки элементов «ласточкина хвоста» или работы в углах. Рубанок с передней установкой ножевого зажима можно использовать при изготовлении сквозных соединений. При обратной установке ножа в зажиме можно работать с глухими пазами.

Небольшая направляющая, крепящаяся к подошве, удерживает нож на нужном расстоянии от прямоугольной или скругленной кромки. Ограничитель глубины с маленькой плоской опорой при необходимости перекрывает горловину раздвоенной вилообразной подошвы, когда такая форма неудобна в работе.

Направляющая

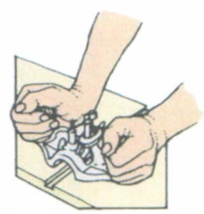
Гайка регулировки вылета ножа

Стандартный нож

Стреловидный нож

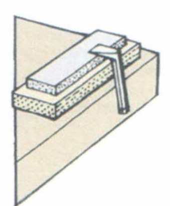
Регулятор глубины

**Металлический грунтгобель**



**Вырезание паза под тавровое соединение**

Пропилите на нужную глубину с обеих сторон паза. Постепенно прибавляйте вылет ножа для выборки отхода до нужной глубины паза.



**Заточка ножа грунтгобеля**

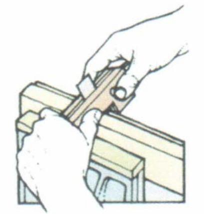
Доводите нож на оселке, как лезвие стамески, но оселок расположите рядом с краем верстака, чтобы дать пространство для стойки ножа при заточке.

# ПАЗНИКИ И КОМБИНИРОВАННЫЕ РУБАНКИ

*В начале XX века шкаф для инструментов среднего деревообработчика обычно был наполовину заполнен деревянными рубанками различных типов: зензубелями, шпунтубелями, фальцгобелями, грунтгобелями, рубанками для вырезания пазов и молдингов, шпунтов и гребней, фигурных фасок и так далее. И каждый из них был сделан для выполнения определенной задачи и имел специально для него сконструированный нож. Неудивительно, что инструмент, объединивший все эти функции, был просто обречен на успех, несмотря на конкуренцию со стороны многоцелевой электрической фрезеровальной машины. Комбинированный рубанок и сегодня, в начале XXI века, сохраняет свою популярность во многом благодаря своей оригинальности и универсальности.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Шкафы и полки | 62–65, 69–70 |
| Филеночные конструкции | 66, 70 |
| Выдвижные ящики | 71 |
| Заточка | 102–107 |
| Фрезеровальные машины | 140–146 |
| Сплачивание | 222–223 |

**Использование обдирки**
Зажмите нож между двумя одинаковыми кусками фанеры с помощью винтов или шурупов, чтобы получилась простая колодка с входящей в конструкцию направляющей линейкой. Наклонив инструмент от себя, строгайте дерево выступающей частью ножа, пока колодка не дойдет до заготовки.

**Пазник**
Специализированный рубанок, сконструированный для вырезания пазов, хотя может быть использован и для строгания узких фальцев.
Прямоугольные ножи шириной 3–12 мм крепятся в корпусе скользящим зажимом и регулируются винтом с накаткой. Рубанок снабжен направляющей линейкой и регулятором глубины. Все еще выпускаются деревянные модели для любителей старинных инструментов.

**Комбинированный рубанок**
Представляет собой рубанок-пазник с дополнительными приспособлениями для выстругивания различных соединений в шпунт, включая фигурные фаски для крашения или маскировки усушки.
Конкретный гребневый нож с ограничителем глубины соответствует определенному пазному ножу. Буртиковые ножи варьируют по ширине от 3 до 12 мм.
Ножевой зажим является частью корпуса рубанка. У него есть дополнительная направляющая линейка для выстругивания закруглений (буртиков) по гребневой кромке, где стандартная направляющая не подходит из-за выступающего гребня.
Сам корпус и скользящая секция имеют острую ножевидную гребенку, которая срезает волокна при строгании поперек волокон.

**Мультирубанок**
Комбинированный рубанок с дополнительными ножами. Он может делать фаску в форме четвертного валика, молдинг оконного переплета, каннелюры и валики. В рубанок можно установить лущильный нож для нарезания полос с кромки доски.

Ножи пазника
Зажимной винт ножа
Пазник
Направляющая линейка
Винт регулировки вылета ножа
Зажим ножа
Направляющая линейка для буртиков
Комбинированный рубанок
Ножи комбинированного рубанка
Регулировочный винт вылета ножа
Мультирубанок
Нож
Направляющая линейка для буртиков
Ножи мультирубанка
Направляющая линейка
Кулачковый упор линейки

**Обдирка**
Самодельный инструмент для вырезания молдингов. Просто выточите напильником или надфилем зеркальное отображение профиля требуемой фаски или молдинга в краю ножовочного полотна.

## РАБОТА РУБАНКАМИ

*Установите нож в рубанок и переведите в нужное положение направляющую линейку и регулятор глубины. Расположите рубанок на дальнем конце заготовки, придерживая направляющую линейку левой рукой. Начинайте работу короткими движениями, постепенно отходя назад до полного хода рубанка.*

**Придерживайте направляющую линейку левой рукой**

**Вырезание пазов**
Паз (шпунт) обычно строгается вдоль волокон и часто по кромке. Для этого может использоваться любой из таких рубанков. Можно прорезать паз и поперек волокон, но будьте осторожны и не сколите край в конце хода С этой целью сначала сделайте рейсмусом разметку и удалите отход на дальнем конце пилой и стамеской перед использованием рубанка.

**Вырезание гнезда**
Гнездо – это паз поперек волокон (например, для таврового соединения). Направляйте корпус комбинированного или мультирубанка вдоль прямого бруска или рейки, закрепленных на заготовке. Установите гребенки для повышения качества обработки обеих сторон гнезда.

**Вырезание фальца**
При выполнении фальца отрег лируйте любой из типов рубанка для строгания паза, но с помощью направляющей линейки поставьте нож на край заготовки. Можно вырезать широкие фальцы, поэтапно вырезая излишек древесины, равный одной ширине ножа.

**Вырезание гребня и паза**
Сначала выстругайте гребень специальным ножом, установленным в комбинированном или мультирубанке. Поскольку этот нож имеет собственный ограничитель глубины, нет необходимости устанавливать ограничитель самого рубанка. Направляющей линейкой отцентруйте положение гребня на кромке. Подберите нож для паза, соответствующий изготовленному гребню.

**Вырезание буртиков**
Вырезать буртик можно с помощью специальной направляющей линейки с малым вылетом, которая автоматически установит буртиковый нож для строгания непосредственно по самому краю заготовки. Буртик можно выстрогать и на расстоянии от края при помощи стандартной направляющей линейки.

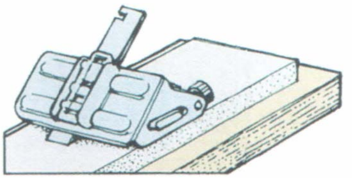
**Вырезание четвертного валика**
Вырезайте этот молдинг, как фальц. Чтобы вырезать его по всем четырем сторонам цельнодревесной панели, отстрогайте сначала оба конца поперек волокон, а затем два других вдоль волокон.

**Вырезание молдинга оконного переплета**
Сначала выстрогайте один край доски, затем переверните ее и строгайте вторую сторону. Затем используйте лущильный нож для отделения молдинга.

**Вырезание каннелюры**
Строгайте, как буртик, используя регулятор глубины рубанка и стандартную направляющую линейку.

**Вырезание валиков**
Валиковый нож делает ряд параллельных валиков за один ход. Отрегулируйте рубанок, как для буртика или каннелюры.

**Заточка ножей**
Затачивайте такие ножи на оселке, как и стамески, но с одним углом заточки. Эти маленькие ножи легче доводить, зажав их в шаблон для доводки. Пользуйтесь специальными тонкозернистыми точильными камнями для доводки криволинейных режущих кромок.



**Установите нож в шаблон для заточки**

**Ножи**
**1** Для гребня
**2** Для молдинга оконного переплета
**3** Для четвертного валика
**4** Для буртика
**5** Для валиков
**6** Для каннелюры
**7** Для фальца
**8** Для паза

# СТАМЕСКИ И ДОЛОТА

*Стамески и долота, наряду с пилами и рубанками, являются важнейшим инструментом деревообработчика. В основном они предназначены для вырезания соединений посредством удаления отхода древесины из заготовки, хотя более легкие модели применяются для придания формы и отделки изделий. Для работы с прочными массивными стамесками и долотами иногда используются киянки, когда надо выбрать большой объем отходного материала, но чаще всего эти инструменты работают только от непосредственного воздействия руки.*

СМОТРИ ТАКЖЕ


| | |
|---|---|
| Заточка | 102–107 |
| Киянки | 116 |
| Домашние мастерские | 210–211 |
| Врубка | 224–225 |
| Соединения «ласточкин хвост» | 238–245 |


**Ручная столярная стамеска**
Ручная столярная стамеска (долото) – это базовый универсальный инструмент. Ее полотно прямоугольного сечения достаточно прочное для обработки твердой древесины под ударным воздействием киянки. Их полотна имеют ширину от 3 до 38 мм, но можно найти и 50-миллиметровые долота.

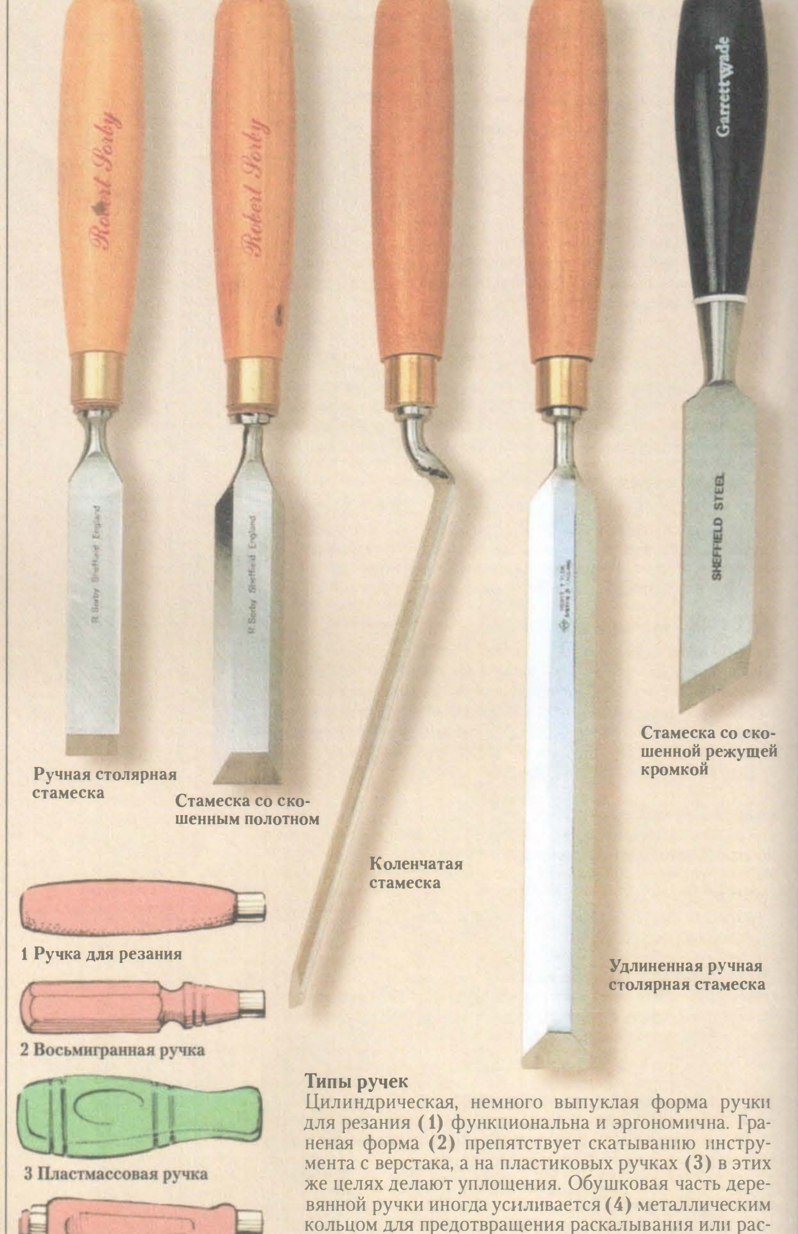
**Стамеска (долото) со скошенным полотном**
Нижняя сторона полотна плоская, как у столярной стамески, а по краям верхней стороны сделан скос. В результате получается легкий инструмент для работы только рукой, идеальный для вырезания соединений «ласточкин хвост». Эти стамески выпускаются в тех же типоразмерах, что и ручные столярные стамески.

**Удлиненная ручная столярная стамеска**
Удлиненная ручная столярная стамеска (долото) – это удлиненный вариант стамески со скошенным полотном для выборки тавровых соединений.

**Коленчатая стамеска**
Изогнутая шейка этой стамески дает возможность держать инструмент вровень с поверхностью заготовки даже при подрезке в середине широкой доски.

**Стамеска со скошенной режущей кромкой**
Режущая кромка этого инструмента скошена под углом 60°, что создает режущее действие при движении стамески вперед. Это способствует плавному срезанию даже проблемной волоконной структуры, а острый кончик помогает вычищать трудные углы. Ширина полотна бывает 12, 18 и 25 мм.

**Ручки стамесок и долот ▸**
Всегда есть широкий выбор ручек – в зависимости от местных вкусов. Пластмассовые ручки настолько прочны, что выдерживают удары металлических молотков, что приведет в негодность деревянные.




Ручная столярная стамеска

Стамеска со скошенным полотном

Коленчатая стамеска

Удлиненная ручная столярная стамеска

Стамеска со скошенной режущей кромкой

1 Ручка для резания

2 Восьмигранная ручка

3 Пластмассовая ручка

4 Усиленная ручка

**Типы ручек**
Цилиндрическая, немного выпуклая форма ручки для резания **(1)** функциональна и эргономична. Граненая форма **(2)** препятствует скатыванию инструмента с верстака, а на пластиковых ручках **(3)** в этих же целях делают уплощения. Обушковая часть деревянной ручки иногда усиливается **(4)** металлическим кольцом для предотвращения раскалывания или расщепления торцевых волокон под ударами киянки. Такие твердые породы, как самшит, ясень, и бук, традиционно используются для изготовления ручек, но в настоящее время все больше их делают из пластмасс.

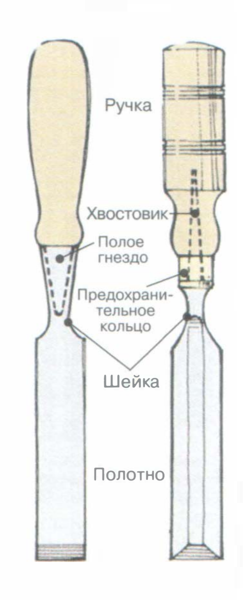
**МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

Стамески и долота должны быть остро заточены. При использовании тупого инструмента приходится прикладывать большее усилие, что может привести к тому, что он внезапно сорвется. Никогда не работайте по направлению к себе и не располагайте руки перед режущей кромкой. Края длинных сторон полотна нового инструмента могут быть достаточно острыми, чтобы поранить руку при работе в режиме резания. Затупите их смазанным точильным камнем.

## КОНСТРУКЦИЯ

*Существует много типов стамесок и долот, в зависимости от производителя, но в целом это инструмент с жестким стальным полотном, укрепленным на цилиндрической прямой ручке. Особые требования предъявляются к месту соединения полотна и ручки.*

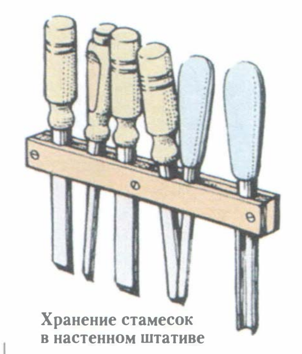
**Полотна**
Длина обычного полотна столярного долота или стамески составляет 125–175 мм. Некоторые предпочитают более короткие массивные модели с длиной полотна от 75 до 100 мм. Специализированные стамески и долота могут иметь полотна длиной до 250 мм. Режущая кромка формируется одним скосом, который образует режущий угол.

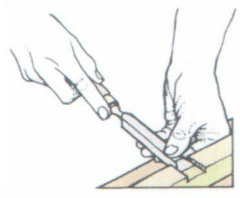



**Критический узел**
Полотно заметно сужается в шейке, непосредственно около ручки. В этом месте большинство полотен переходит в штырь под названием «хвостовик», который вгоняется в деревянную или запрессовывается в пластмассовую ручку. Соединение ручки и полотна усиливается металлическим предохранительным кольцом.
В другом варианте этого соединения шейка переходит в полое гнездо, в котором плотно сидит ручка.

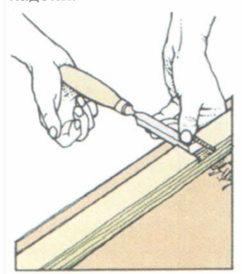
## ХРАНЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАМЕСОК И ДОЛОТ

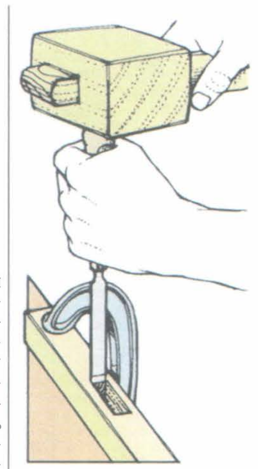
**Хранение**
Хранение стамесок навалом в инструментальном шкафу или ящике – плохая практика. Держите их в индивидуальных кармашках на полотне, скатанном для экономии места, или в специальном штативе на стене за верстаком. Можно приобрести магнитную подставку-штатив или изготовить ее самому из двух деревянных или фанерных полос, разделенных небольшими брусками. Укрепите такой штатив на стене и храните инструмент, вставляя полотна в щель между полосами. Некоторые мастера предпочитают надевать на полотна пластиковые чехлы. Они имеют кольца, чтобы их можно было вешать на гвоздь в стене.


**Хранение стамесок в настенном штативе**


**1 Придание стамеске устойчивости**

**Горизонтальное резание**
При резании деревянной заготовки, лежащей горизонтально на верстаке, держите ручку вытянув указательный палец в сторону полотна. Держите предплечье на одной линии со стамеской и прижмите локоть к корпусу. Большим и указательным пальцами свободной руки возьмитесь за полотно позади режущей кромки. Такой хват не только направляет движение инструмента, он одновременно может регулировать силу нажима на него, при необходимости действуя на полотно как тормоз. Удерживание остальными пальцами этой руки заготовки добавит вашим движениям стабильности и уверенности **(1)**.
Встаньте перед верстаком так, чтобы предплечье и стамеска были параллельны полу. Расставив ноги, используйте массу вашего тела для подачи инструмента вперед **(2)**.
Если требуется повышенное усилие, ударьте по кончику ручки задней частью ладони.


**3 Усиление воздействия**


**Легкие удары боковой стороной киянки**

**Использование киянки**
Чтобы вести стамеску с максимально возможной силой, используйте удары киянкой по кончику ручки. Однако иногда самой массы киянки бывает достаточно для создания необходимого усилия. Для тонкой работы возьмитесь за рукоятку киянки рядом с бойком и наносите легкие удары боковой стороной бойка.

**Вертикальное резание**
Ровнять торцы следует по направлению сверху вниз, держа инструмент вертикально. Большой палец руки, удерживающей ручку, должен лежать на ее кончике, а полотно контролируйте большим и указательным пальцами другой руки, как и при горизонтальной резке. Чтобы усилие было достаточно мощным и ровным, используйте плечо.

**Вертикальное резание**

**2 Правильная стойка**

# ДОЛОТА И СТАМЕСКИ ДЛЯ ГНЕЗД

*Вырезание глубоких гнезд и пазов требует инструмента, приспособленного для этих целей. Обычные стамески и долота либо слишком слабы, либо застревают в таком пазу.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Стамеска со скошенным полотном | 98 |
| Заточка | 102–107 |
| Киянки | 116 |
| Врубка | 224–225 |
| Соединения на шипах | 226–235 |
| Соединения «ласточкин хвост» | 238–245 |
| Замки | 309 |


Кожаная шайба-прокладка амортизирует ударную нагрузку на руку от воздействия киянки

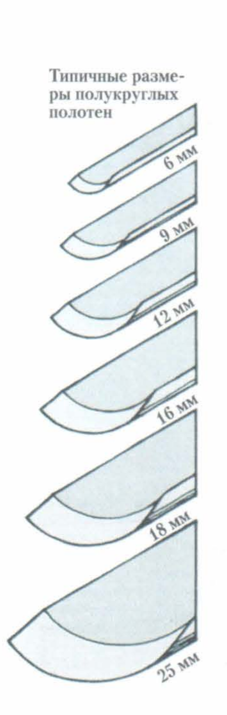
Переплетная стамеска для гнезд

Стамеска для гнезд под замок

Корабельная стамеска для гнезд

Долото для гнезд под замок выдвижного ящика

Типичные размеры полукруглых полотен




**Переплетная стамеска для гнезд**
Переплетная стамеска (долото) имеет утолщенное полотно для работ в тяжелом режиме. Оно достаточно прочное, чтобы использовать его в качестве рычага даже при затрудненном удалении отходов из глубокой выемки, а его широкие боковые стороны обеспечивают сохранение перпендикулярности инструмента к сторонам гнезда. Сужение полотна от ручки к режущей кромке предотвращает заклинивание в заготовке. Этот тип стамески выпускается в четырех типоразмерах, от 6 до 12 мм.

**Корабельная стамеска для гнезд**
Созданная изначально для кораблестроителей, эта «морская» стамеска или долото обладает шириной полотна до 38 мм и применяется в изготовлении крупных рамных конструкций. Кожаная кольцевая прокладка между ручкой и полотном поглощает ударную нагрузку при использовании киянки.

**Стамеска для гнезд под замок**
Волнистый изгиб полотна режущей кромки этой стамески делает возможность вычищать стружку со дна глубоких гнезд и пазов. После того как гнездо вырезано обычной стамеской, используйте для доводки этот тип такого же или чуть меньшего размера.

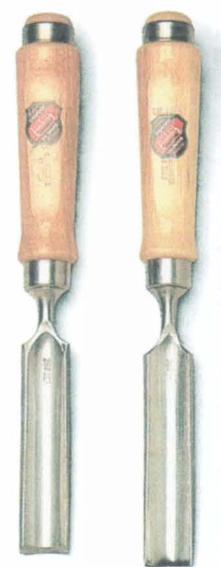
**Долото для гнезд под замок выдвижного ящика**
Это цельнометаллическое изогнутое долото, созданное специально для работы с гнездами под замки и петли в ограниченных пространствах, где было бы невозможно использовать обычный инструмент. У него две режущие кромки на обоих концах: одна – перпендикулярна основному стержню, другая – параллельна ему. Приставив долото к заготовке, удары молотком наносятся по основному стержню непосредственно перед изгибом к режущей кромке.

**Работа долотом для гнезд под замок выдвижного ящика**

## ПОЛУКРУГЛЫЕ ДОЛОТА И СТАМЕСКИ

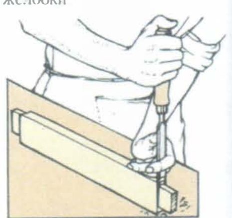
*Эти инструменты имеют полотна, изогнутые в поперечном сечении. Кончик полотна может быть заточен либо с внутренней (внутренняя кромка), либо с внешней стороны (внешняя кромка).*

Долото с внешней кромкой предназначено для вырезания желобков, а с внутренней – для резания заплечиков с изогнутой поверхностью. Обычно размеры полотен такого инструмента находятся в диапазоне 6–26 мм в ширину.



**Долото с внутренней режущей кромкой** **Долото с внешней режущей кромкой**

**Работа стамеской с внешней кромкой**
Эта стамеска вырезает желобки



**Работа стамеской с внутренней кромкой**
Эта стамеска обтачивает заплечики

# ЯПОНСКИЕ СТАМЕСКИ И ДОЛОТА

*Японские стамески и долота имеют такую же слоистую структуру, как и ножи японских рубанков. Полотно имеет поднутрение и массивную полосу ударопоглощающей мягкой стали. Комбинация хвостовика и гнезда в креплении полотна к ручке делает его максимально прочным. Все японские долота и стамески имеют ручки из твердых пород, большинство из которых укреплены предохранительными кольцами в обушковой части.*

**Ойри-номи (стамеска со скошенным полотном)**
Полотно этого типового столярного инструмента скошено, но в отличие от его европейского аналога достаточно прочно для работы с ним киянкой. Ширина полотна составляет от 3 до 42 мм.

**Шиноги-номи (долото для «ласточкина хвоста»)**
Трехгранная форма полотна идеальна для выборки отхода из углублений между шипами и пазов соединения «ласточкин хвост». Ширина полотна в пределах 3–12 мм.

**Усу-номи (удлиненная стамеска)**
Японские удлиненные стамески сконструированы для работы с ними двумя руками. Более тонкие, чем у ойри-номи, полотна имеют ширину от 3 до 42 мм.

**Коте-номи (коленчатая стамеска)**
Изогнутая шейка позволяет обрабатывать длинные фальцы, пазы и гнезда.

**Мукомачи-номи (долото для гнезд)**
Толстое полотно имеет квадратное сечение, что позволяет вырубать глубокие выемки. Ширина полотна может составлять от 6 до 18 мм.

**Мори-номи и сокозараи-номи (крюковые стамески для гнезд)**
Эти специализированные инструменты используются совместно с долотом для гнезд, чтобы чистить дно и бока глухих пазов. Для удобства их полотна имеют загиб.

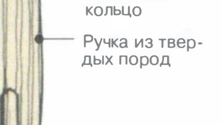
**Чоккату-номи (угловое долото)**
Специализированный инструмент для зачистки углов больших пазов. Каждая из перпендикулярных сторон полотна может быть шириной 9,16 или 25 мм.

1 Долото со скошенным полотном
2 Двуручная стамеска
3 Жесткое полотно квадратного сечения
4 Крюк для выемки отхода
5 Прямой угол режущей кромки
6 Полотно с внешней кромкой
7 Трехгранное полотно
8 Шейка с изгибом
9 Двуручная стамеска
10 Полотно с внутренней кромкой

**Учи-хагане-номи (ручное столярное полукруглое долото)**
Во всем соответствует своему европейскому аналогу с внешней режущей кромкой. Ширина полотна от 3 до 30 мм.

**Ойри-урамару-номи (с внутренней кромкой)**
Японский вариант для вырезания закругленных заплечиков имеет плоскую заточную кромку.
Размеры полотен – как у инструмента с внешней кромкой.

**Японские долота и стамески**
1 Ойри-номи
2 Усу-номи
3 Мукомачи-номи
4 Мори-номи
5 Сокозараи-номи
6 Ойри-урамару-номи
7 Шиноги-номи
8 Коте-номи
9 Чоккату-номи
10 Учи-хагане-номи




**Устройство японского долота или стамески**

# ТОЧИЛЬНЫЕ КАМНИ

*Обеспечение остроты режущей кромки инструмента – дело первостепенной важности. По сравнению с тупым инструментом работа с действительно острыми стамеской или рубанком не только оставляет идеальную поверхность, но проходит с легкостью и сопровождается чистым хрустящим звуком разрезаемых древесных волокон. Работа с деревом острым инструментом – наслаждение, а тупым – трудная и неприятная задача.*

*Нож рубанка или полотно стамески поступают с завода с готовой заточкой, но острыми их назвать нельзя. Перед их использованием режущую кромку необходимо выправить, или «довести», на точильном камне – оселке, а как только качество их работы станет ниже приемлемого уровня – «довести» снова. Как только на режущей кромке появилась щербинка или она деформировалась после многократного оттачивания на оселке, необходимо восстановить ту форму, которая была ей придана при изготовлении, на наждачном кругу или крупнозернистом точильном камне.*

*Остроту деревообрабатывающих инструментов поддерживают путем образования режущей кромки при постепенном стирании металла на специально обработанном абразивном камне. Лучшие из натуральных точильных камней достаточно дороги, но очень неплохие результаты можно получить и с помощью более дешевых синтетических материалов. Точильный брусок во время заточки должен быть смочен водой или смазан маслом – в зависимости от природы камня, из которого он изготовлен. Это защищает металл от перегрева и создает суспензию, в которую переходят мельчайшие частицы камня и металла, тем самым предохраняя оселок от засорения абразивной поверхности.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



**Камни с масляным смачиванием**

Большинство деревообработчиков затачивают свой инструмент на прямоугольных блоках или брусках из точильного камня, смоченных маслом. Натуральные арканзасские камни обычно считаются самыми тонкозернистыми из общедоступных видов. Крапчато-серый мягкий арканзасский камень имеет достаточно крупное зерно для быстрой заточки, твердый арканзасский камень (белого цвета) придаст приемлемую остроту режущей кромке, но для окончательной правки используйте черный твердый арканзасский камень.

Синтетические эквиваленты этих камней, сделанные из крошки оксида алюминия или карбида кремния, имеют три категории: крупнозернистый, среднезернистый и тонкозернистый.

Некоторые мастера устанавливают камни каждой категории непосредственно на верстаке, чтобы можно было быстро перейти от одного к другому. Однако более экономично покупать бруски, склеенные из камней двух видов зернистости. Обычно объединяют грубое и среднее зерно или среднее и мелкое. Можно приобрести такую же комбинацию из натуральных и искусственных точильных камней.

**Камни для резьбы по дереву**

Камни с водным смачиванием, имеющие различную форму в соответствии с типом инструмента резчика, выпускаются трех категорий: грубая, средняя и тонкая.

• **Установка точильных камней**

Точильные камни следует держать на отдельном рабочем столе рядом с верстаком, чтобы они всегда были под рукой. Хранение камня в упаковочной коробке предохранит от скапливания пыли на его поверхности.

**Алмазные камни**
Прочные, износостойкие точильные камни делаются из алмазной крошки, распределенной в пластмассовой основе. Они выпускаются трех типов – экстракрупное зерно, крупное и тонкое. Такие камни могут использоваться даже при выравнивании плоскостей камней с водным смачиванием и натуральных камней с масляным покрытием.

Набор с алмазным напылением

**Заточка с помощью алмазного напыления**
Напыление алмазных частиц из баллончика с особым составом на специальную керамическую пластину-подкладку создает точильную смесь для всех инструментов. Баллончик-спрей с частицами размером 45 мк предназначен для общей заточки. Имеются и баллончики с размерами частиц 14 мк (тонкая заточка) и 6 мк (экстратонкая), но для каждой категории существует отдельная керамическая подкладка.

**Фасонные точильные камни и оселки**
Для правки полукруглых стамесок и долот или инструмента резчика по дереву требуются небольшие камни различной формы. Для этого используются натуральные и искусственные камни различных категорий зернистости, увлажненные или промасленные. Оселки с каплевидной формой поперечного сечения и конические камни наиболее распространены, но также существуют специальные прямоугольные и ножевидные модификации плюс большой выбор «напильников» из точильного камня квадратного, круглого и треугольного сечения. Комбинированные бруски с увлажнением используются для заточки скобелей, топоров и садового инструмента.

Фасонные точильные камни и оселки

**Японские камни с водным смачиванием**
Увлажненные японские камни, как натуральные, так и синтетические, точат очень быстро и имеют мелкозернистость намного выше, чем у промасленных камней. Она бывает от 800 ед. для грубой категории, 1000 ед. для средней/тонкой и до отделочных категорий в 4000, 6000 и 8000 ед. Натуральные камни с водным смачиванием непомерно дороги, и только наиболее изощренные мастера имеют такие камни высоких категорий. Большинство деревообработчиков удовлетворяются искусственными камнями, имея один-два натуральных камня такого класса. Комбинированные камни представлены обычными пáрами.
Чтобы повысить качество работы, создайте на его увлажненной поверхности «точильную смесь», натерев ее мелоподобным камнем нагура. Прием особенно эффективен при использовании твердого камня экстратонкой зернистости.

## УХОД ЗА ТОЧИЛЬНЫМИ КАМНЯМИ

*Храните точильные камни так, чтобы на их поверхности не собиралась пыль. При использовании точильного камня в конечном итоге его поверхность становится засоренной, «забитой» смесью масла и металлической пыли. Как только он перестал нормально точить, натрите его парафином и обработайте грубой мешковиной.*

**Пропитка камней с водным смачиванием**
Перед использованием такого камня его следует пропитать водой путем погружения. Грубозернистому камню потребуется для насыщения 4–5 минут, а твердому тонкозернистому – немного меньше.
Храните такие камни в специальных виниловых коробках, чтобы из него не испарялась влага и он всегда был готов к применению. Другой способ хранения – держать камень в воде. Ни в коем случае нельзя допускать «замораживание» такого камня – он почти наверняка треснет.

**Восстановление точильных камней**
После определенного срока работ на точильном камне появляется выработка – впадина, откуда стерлись его частички. Выравнивайте камни с масляным смачиванием шлифовкой карборундовым порошком, смешанным с водой или маслом на стекле. Восстанавливать поверхность камня с водным смачиванием можно шлифовкой на карбидокремниевой наждачной бумаге № 200, прикрепленной к стеклу.

Выравнивание поверхности точильного камня

**Категории точильных камней**
Таблица демонстрирует разнообразие точильных камней и позволяет сравнить эффективность различных способов заточки. Каждому деревообработчику необходимо иметь хотя бы по одному камню средней и тонкой категории.

| Категория | Искусственные камни, смазываемые маслом | Натуральные камни, смазываемые маслом | Японские камни, смачиваемые водой |
|---|---|---|---|
| **Экстрагрубая** | | | 100 и 220 ед. |
| **Грубая** | Грубая | Мягкий арканзасский | 800 ед. |
| **Средняя** | Средняя | Твердый арканзасский | 1000 ед. |
| **Тонкая** | Тонкая | Черный твердый арканзасский | 1200 ед. |
| **Экстратонкая** | | | 6000 ед. и 8000 ед. |

**Ремни для правки**
«Наведя» инструмент на оселке, применяйте ремень для правки, чтобы удалить остатки заусенцев и довести режущую кромку до остроты бритвы. Для этого можно воспользоваться просто куском толстой кожи или готовым приспособлением – комбинированным ремнем для правки, у которого с одной стороны находится точильный камень, а с трех других – грубая, средняя и гладкая кожа. Смажьте все поверхности, кроме последней кожаной, тонкой шлифовальной пастой.

Шлифовальная паста для ремня

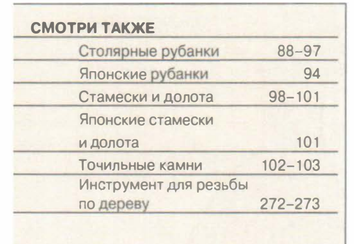
Комбинированный ремень

# ЗАТОЧКА СТАМЕСОК И РУБАНКОВ

*Процесс заточки на заводе-изготовителе оставляет на ноже рубанка или стамеске тонкие царапины на тыльной стороне лезвия и плоскости заточки. В результате режущая кромка получается зазубренной и не способна на очень чистую работу. Как плоскость заточки, так и тыльная сторона должны быть «выправлены» на камнях со средней и тонкой категорией зернистости, чтобы удалить царапины заводской заточки и добиться идеально острой кромки.*



**Выравнивание тыльной стороны нового лезвия**
Смажьте камень и положите лезвие всей поверхностью тыльной стороны на камень плоскостью заточки вверх. Водите лезвием по оселку, нажимая на него кончиками пальцев, чтобы оно перемещалось ровно, без покачиваний. Повторите операцию на камне тонкой правки, пока сталь не заблестит.



**Выровняйте тыльную сторону нового лезвия**

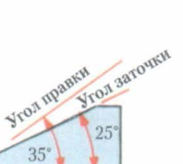
**Правка режущей кромки**
Полотна ножа столярного рубанка и стамески заточены под углом порядка 25°. Некоторые мастера под этим углом делают и правку для работы с мягкими породами древесины, но этот угол слишком «слаб» для твердых пород. Вторичный скос в 35° точится при выправлении лезвия с тем, чтобы укрепить режущую кромку. Этот процесс заметно ускоряет заточку, так как снимается очень мало металла.

Возьмите в правую руку полотно скошенной частью вниз, положите указательный палец вдоль его края. Кончики пальцев свободной руки положите поверх лезвия, а большой палец расположите поперек него снизу **(1)**. Поместите плоскость заточки на смазанный камень средней зернистости и покачайте полотно, пока не почувствуете, что оно лежит на камне всей плоскостью заточки. После этого чуть увеличьте угол наклона полотна, чтобы заточить вторичную плоскость заточки.

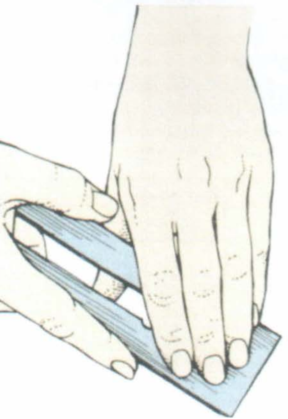
Кисти рук держите жестко для обеспечения постоянного угла наклона и водите лезвием вперед и назад по всей площади бруска.

Полотно немного поверните, чтобы вся режущая кромка была в контакте с камнем **(2)**. При заточке узкой стамески перемещайте траекторию движения от края к краю бруска для того, чтобы уменьшить его выработку (образование впадины) в средней части **(3)**. Очень узкие полотна выправляйте на боку камня.

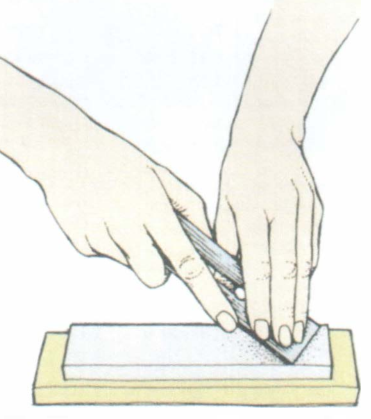
Когда ширина новой плоскости заточки достигнет примерно 1 мм, переходите к оселку с более тонкой зернистостью и повторите процесс. Правка на обратной стороне лезвия образует заусенец, который вы можете почувствовать, проводя по этому месту большим пальцем. Уберите его перемещением всей плоскости тыльной стороны по бруску, затем – несколькими легкими движениями по камню плоскостью заточки и, наконец, повторной правкой тыльной стороны. Этот процесс обломит заусенец и заострит режущую кромку.



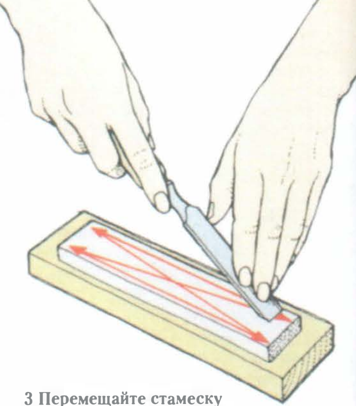

**Сформируйте дополнительную плоскость кромки**
Маленький скос при правке режущей кромки усиливает полотно



**1 Как держать лезвие при правке**



**2 Поверните полотно для одновременности правки всей длины кромки**

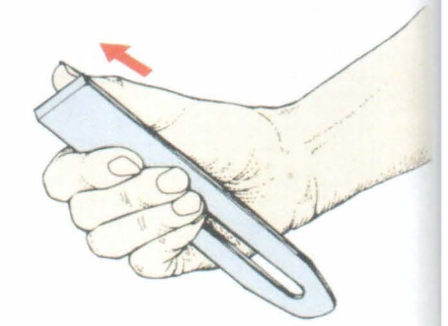


**3 Перемещайте стамеску по всей поверхности бруска**

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАПРАВЛЯЮЩЕГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Ручная правка – быстрый и эффективный процесс, но, если вы не владеете техникой, можно установить нож рубанка или стамеску в специальное приспособление, которое обеспечит необходимый угол при их заточке. Существует много конструкций, но все они выполняют одинаковые функции.

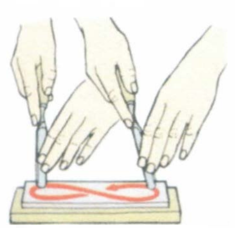
**Использование направляющего приспособления**
Для заточки скоса нажимайте на режущую кромку.



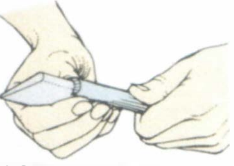
**4 Проверьте заусенец большим пальцем**

## ЗАТОЧКА КРУГЛЫХ СТАМЕСОК

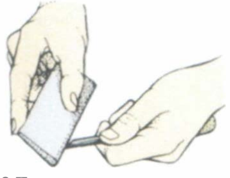
При выправлении круглой стамески с внешней кромкой поверните брусок поперек и перемещайте инструмент от края к краю по длине камня, описывая «восьмерку», чтобы ровно снимать металл (1). Заусенец с внутренней стороны желобка стамески снимите смоченным фасонным оселком (2). Пользуйтесь тем же оселком при правке внутренней режущей кромки полукруглой стамески (3). Заусенец удаляйте, водя горизонтально расположенной стамеской от края до края бруска и покачивая полотно (4). Стамески для резьбы по дереву правятся так же. Пользуйтесь ножевидными оселками или надфилями из точильного камня для обработки специализированных резцов, например V-образной формы, или квадратные «макарони», или «флутерони».



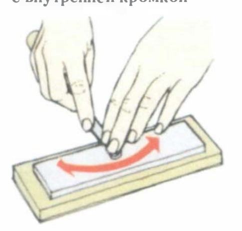
**1 Правка стамески с внешней кромкой**



**2 Снимите заусенец фасонным оселком**



**3 Правка стамески с внутренней кромкой**



**4 Снимите заусенец на камне с масляным смачиванием**

## ЗАТОЧКА ЯПОНСКИХ ПОЛОТЕН

*Японские рубанки и стамески выправляют похожим образом, но есть и существенные отличия из-за особенностей их внутренней структуры. Поскольку каждое японское лезвие имеет режущую кромку повышенной твердости, отпадает необходимость ее усиления путем формирования дополнительной плоскости заточки.*

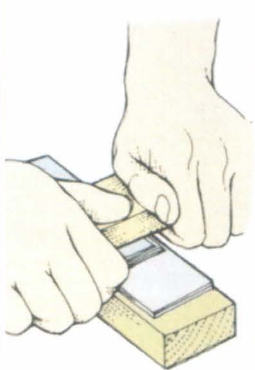
*Поднутрение или выборка материала на тыльной стороне полотна утоньшает его. Это создает более узкую полоску режущей кромки, которую легче прижать к оселку всей поверностью. Повторные заточки в конечном итоге изнашивают режущую кромку до начала поднутрения (выемки), и она как бы разрывается в середине. Чтобы снизить негативные последствия этого, после каждой заточки тыльную сторону немного расплющивают. Однако это быстро изнашивает полотно и довольно трудоемко при заточке широких стамесок и ножей рубанков. Японские мастера предпочитают периодически восстанавливать поднутрение и кромку «выплющиванием» металла из мягкой части полотна в его кромочную область с помощью молотка.*

**Выравнивание нового полотна**

Тыльную сторону новых стамесок и рубанков перед первой заточкой выравнивают. Поскольку металл весьма твердый, это делается на стальной правильной плите с использованием карборундового или карбидокремниевого порошка, смешанного с небольшим количеством воды.

Держите полотно плотно прижатым к правильной полосе (длинные стороны перпендикулярны направлению перемещения и длинным сторонам полотна), с усилием прижимая его деревянным бруском. Когда узкая полоска вокруг поднутрения станет равномерной по цвету и структуре, повторите операцию с более тонким порошком.

Начисто вытерев полотно, переходите к среднезернистому точильному камню. Заканчивайте выравнивание на камне тонкой категории, работая до тех пор, пока металл не заблестит как зеркало.



**Выравнивание полотна**
Точите тыльную сторону полотна, оказывая на него нажим через деревянный брусок.

**Правка режущей кромки**

Делайте это так же, как и с западными лезвиями, но точите всю площадь скоса заточки. Не формируйте второй угол заточки.

**Обработка тыльной стороны**

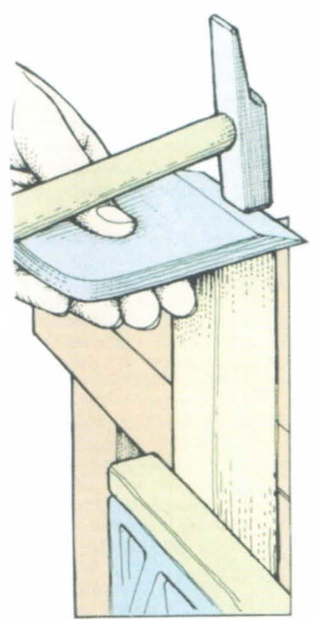
Восстановление ведущей кромки тыльной стороны при наличии поднутрения – работа достаточно тонкая. При традиционном подходе тыльная сторона помещается на торец деревянного бруска. Прямоугольным молотком наносят легкие удары по плоскости заточки, выдавливая металл из тыльной стороны к краю поднутрения и заполняя брешь в режущей кромке. Удары должны наноситься в пределах мягкой части скоса заточки полотна. Твердая режущая кромка очень хрупкая и треснет, если по ней ударить молотком.

После восстановления тыльная сторона выравнивается, как было описано ранее (см. рис. слева).

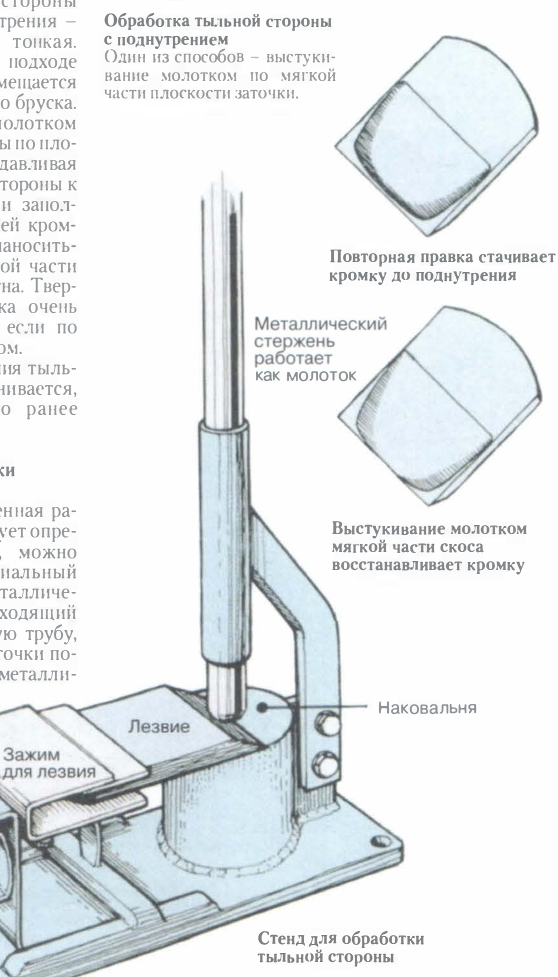
**Стенд для обработки тыльной стороны**

Поскольку качественная работа молотком требует определенного навыка, можно использовать специальный стенд. Тяжелый металлический стержень, проходящий через направляющую трубу, ударяет по скосу заточки полотна, лежащего на металлической наковальне.

Другой способ восстановления японских лезвий – обращение к специалисту.



**Обработка тыльной стороны с поднутрением**
Один из способов – выстукивание молотком по мягкой части плоскости заточки.




**Повторная правка стачивает кромку до поднутрения**

**Выстукивание молотком мягкой части скоса восстанавливает кромку**

**Стенд для обработки тыльной стороны**

# ТОЧИЛЬНО-ШЛИФОВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ

*Не одно столетие зазубренные или изношенные лезвия перетачивали на точильных камнях зернистостью 100–200 единиц. Хотя этот метод остается вполне пригодным, многие предпочитают точить полотна рубанков и стамесок на высокооборотных столярных точильных машинах или низкооборотных механических точильных камнях со смачиванием водой.*



**Высокооборотные машины**
Электродвигатель стандартной столярной точильной машины (электроточила) мощностью от 0,25 до 0,75 л. с. (0,184–0,552 кВт) приводит в движение два точильных круга из оксида алюминия со скоростью вращения около 3000 об/мин. Диаметр большинства точильных кругов составляет 125–200 мм. Для заточки лезвий лучше использовать более крупные круги, так как круги малых диаметров будут делать поверхность заточки излишне вогнутой. Круги можно менять, но большинство точил поставляются с одним крупнозернистым и одним мелкозернистым кругом.

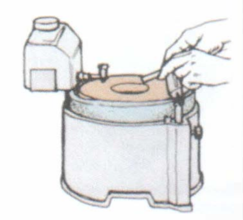
Все высокооборотные электроточила оборудуются ограждением кругов с прозрачным козырьком, чтобы предотвратить несчастные случаи и защитить глаза. Перед каждым кругом установлен регулируемый упор для затачиваемого инструмента.

Каждое точило должно быть надежно закреплено на рабочем столе.

Высокооборотные точила затачивают инструмент быстро. С помощью набора точильных камней, шлифовальных и войлочных кругов, проволочных щеток они могут также вытачивать, чистить и полировать все виды металлоизделий.

**Абразивные круги на резиновой основе**
После формирования скоса заточки обычно лезвие доводят (выправляют) на точильном камне. Однако можно править стамески и ножи рубанка и на точиле, используя круги из неопреновой резины с введенным в нее карбидом кремния. Круги диаметром от 100 до 150 мм масло- и водостойкие и выпускаются в трех категориях: крупно-, средне- и мелкозернистые.

Обычный круг точит, вращаясь по направлению к вам, но абразивный круг на резиновой основе должен вращаться от вас, чтобы лезвие не повредило относительно мягкий материал. Если ваше точило без реверса и не может вращаться в обратную сторону, можно обрабатывать лезвие на боковой стороне круга.



Использование электроточила с увлажнением водой

Электроточило с водным смачиванием

Комбинированное электроточило

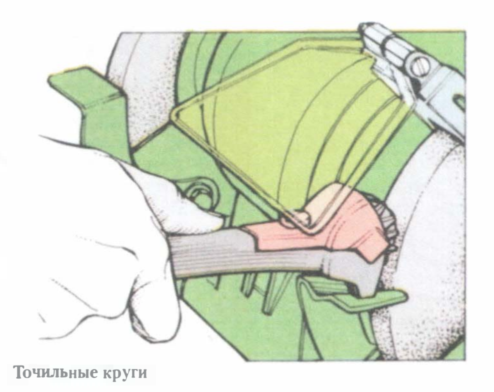
**Точило с водным смачиванием**
Обычная проблема перегрева лезвия устраняется применением низкооборотного электроточила с водным смачиванием. Скорость вращения круга составляет всего лишь 500 об/мин и смачивается постоянной струей воды из специального резервуара, смонтированного на машине. В качестве стандартного устанавливается универсальный круг с зернистостью 1000 ед., но нетрудно поменять его, скажем, на круг с зерном 180 или 6000 ед. Последняя категория используется при окончательной доводке режущей кромки.

**Комбинированные точила**
Существует несколько видов точил, обладающих некоторыми достоинствами как высокооборотной заточки, так и правки на камне с водным смачиванием. С одного края такой машины установлен, например, круг из оксида алюминия, а с другого, через редуктор, – круг с водным смачиванием, вращающийся в специальной ванне. Тонкая заточка лезвий проводится на этом кругу.
В других машинах объединены стандартный абразивный круг и, например, войлочный круг или абразивный ремень, который нагревается не так быстро, как камень, а при «засаливании» просто заменяется.

## ОЧИСТКА ТОЧИЛЬНОГО КРУГА

*Точильные круги из оксида алюминия перестают эффективно функционировать, когда они забиваются частичками металла.*

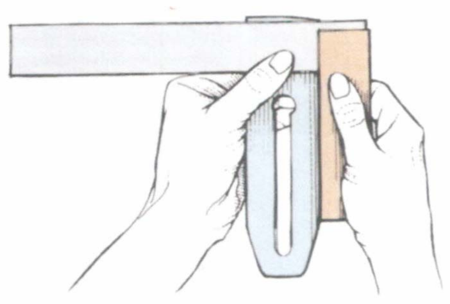
Очищают (или правят) круг с помощью специальных инструментов с колесиками-звездочками, прижимая его к вращающемуся кругу. Другой способ – применение карборундового бруска.

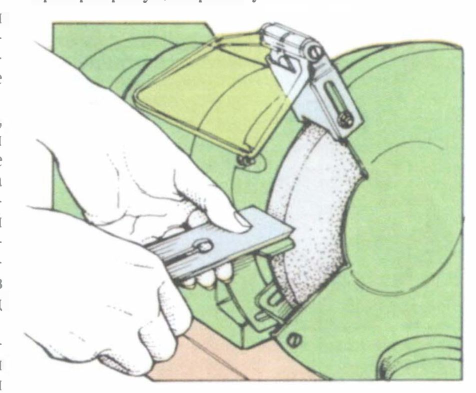

**Точильные круги**

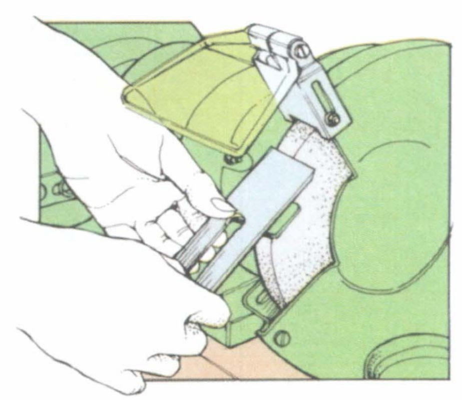
## ЗАТОЧКА СТАМЕСКИ ИЛИ РУБАНОЧНОГО НОЖА

*Сильно изношенное лезвие сначала перезаточите на крупно ернистом кругу, а затем переходите к более мелко ернистой категории.*

Перед заточкой нового скоса на лезвии стамески или рубанка проверьте режущую кромку угольником (**1**). Если износ неровный, отметьте очень тонким фломастером линию, перпендикулярную боковым сторонам лезвия.
Установите упор для инструмента на расстоянии примерно 3 мм от круга, убедитесь, что он надежно закреплен, и, надев защитные очки, включите машину.
Окуните лезвие в воду и, прижав его к упору скосом вниз, постепенно подавайте в направлении круга. Когда оно дойдет до круга, все время перемещайте его всей шириной кромки по точильному камню, чтобы предотвратить перегрев (**2**). Через каждые несколько секунд погружайте лезвие в воду.
Исправив перпендикулярность, выключите точило и переставьте упор так, чтобы полотно находилось под углом примерно 25° к кругу. Включите машину и продолжайте работу в предыдущей манере, вытачивая теперь ровный скос по всей ширине лезвия (**3**). Не нажимайте слишком сильно и охлаждайте полотно, регулярно окуная его в воду или используя специальный аэрозоль, держа полотно одной рукой. Если металл нагреется до температуры, которая придает ему голубой цвет, он «отпустится» – потеряет закалку и не сохранит надолго остроту режущей кромки. В этом случае единственный выход – сточить «поголубевший» участок лезвия.


**1 Проверка режущей кромки угольником**


**2 Заточка кромки ножа**


**3 Заточка скоса лезвия**

# СТРУГИ

*Струг обрабатывает древесину так же чисто, как и столярный рубанок, но поскольку его подошва или «пятка» узкая, то управлять им не так-то легко и нужна определенная сноровка, чтобы каждый его ход оставлял после себя гладкую и ровную поверхность. Струг, сконструированный для обработки криволинейных элементов, в некоторых ситуациях является единственным инструментом, подходящим для решения задачи. Некоторые специальные струги не являются абсолютно необходимыми, а их работу можно сделать и простым рубанком, хотя и медленнее.*

## СПЕЦИАЛЬНЫЕ СТРУГИ

*Когда-то мастер, будь он бондарь, колесный специалист или плотник, сам делал специализированные струги, приспособленные к его нуждам. В каталогах до сих пор встречаются отдельные модели, которые, быть может, и не являются необходимыми для обычного деревообработчика, но могут значительно ускорить определенные операции или сделают их выполнение намного проще.*

**Полукруглые струги**
Со своей глубоко вогнутой пяткой и лезвием, этот инструмент полезен при вырезании закругленных ножек и перекладин. То же самое можно сделать и рубанком или прямым стругом, но полукруглый струг за один рабочий ход снимает больше отхода.

**Радиальные струги**
Это отличный инструмент для того, чтобы делать углубления, как, например, в рельефе деревянного сиденья стула.

**Комбинированные струги**
Это инструмент двойного назначения имеет полукруглый и прямой струги, конструктивно расположенные рядом. Это удобно при обработке многопрофильных деталей, где без такого струга потребовалось бы постоянно менять инструменты.

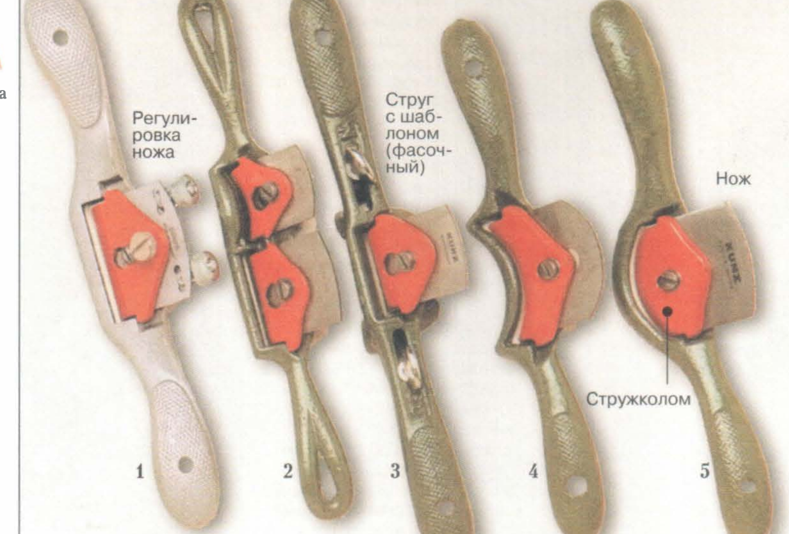
**Фасочные струги**
У этого струга есть регулируемый шаблон для аккуратного снятия фасок до 38 мм. Инструмент держат под углом 45° к верхней стороне заготовки.

## СТАНДАРТНЫЕ СТРУГИ

**Струг с круглой пяткой**
У этого струга выпуклая пятка. Он используется для работы с вогнутыми деталями – никакой другой инструмент не способен сделать это так качественно.
Нож струга похож на миниатюрный нож рубанка, закрепленный с помощью простого стружколома. На базовых стругах регулировка вылета ножа осуществляется простой ручной визуальной его установкой и закреплением запорным винтом на стружколоме. Более точная установка возможна на стругах, имеющих по регулировочному винту с каждого угла ножа.

**Струг с плоской пяткой**
Этот струг во всем идентичен предыдущему, за исключением того, что его узкая плоская пятка сконструирована для строгания вогнутых изгибов. И еще раз – заготовка должна быть расположена так, чтобы резка шла вдоль волокон.

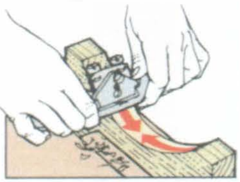
**Виды стругов**
1 Стандартный струг
2 Комбинированный струг
3 Фасочный струг
4 Полукруглый струг
5 Радиальный струг



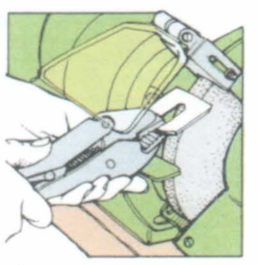

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ЗАТОЧКА СТРУГА

*Пока вы не «набьете руку», струг будет либо проскальзывать, либо стремиться поглубже врезаться в дерево. Попрактикуйтесь сначала на отходах из мягкой древесины.*

**Управление стругом**
Стругами строгают толкательным движением. Чтобы держать угол наклона лезвия по отношению к обрабатываемой поверхности, возьмите инструмент двумя руками, положив большие пальцы на задние края ручек. Приложив струг к заготовке, покачайте его на пятке слегка вперед и назад, пока он не начнет строгать ровно.
Строгайте только в направлении волокон, даже если придется перезакреплять заготовку в тисках.

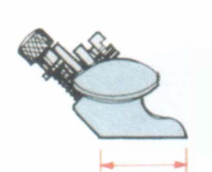

Работа стругом

**Заточка ножа струга**
Нож струга правится на столярном точиле, но из-за малых размеров его трудно держать под стабильным углом. Поэтому либо зажмите нож в соответствующее приспособление или инструмент, либо сделайте прорезь в деревянном бруске, куда можно его плотно вставить для заточки.
Новый скос точите на крупнозернистом камне так же, как и при правке, или держите его в плоскогубцах, чтобы прочно удерживать при работе на электроточиле.

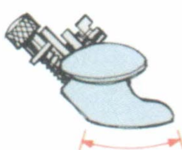

Заточка ножа струга

**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Резные деревянные чаши | 45 |
| Реечные стулья | 54 |
| Точильные камни | 102–103 |
| Точильно-шлифовальные машины | 106–107 |
| Верстаки и принадлежности | 212–213 |

Плоская пятка


Круглая пятка

# СКОБЕЛИ

*Скобель наравне с топором и теслом относится к известным с древних времен деревообрабатывающим инструментам. Его использовали различные специалисты, от корабельных плотников до мебельщиков, чтобы быстро срезать лишнее с заготовок для последующей более тонкой обработки их рубанком или стругом. Сейчас скобели редко используются мастерами, кроме тех, кому нравится быстрота, с которой можно уменьшить болванку до размеров, подходящих для токарной обработки или резьбы. Однако в умелых руках это достаточно универсальный инструмент для изготовления даже фигурных спинок или ножек стула и т. п.*

Веками появлялись различные виды скобелей для различных нужд мастеров-специалистов или в соответствии с местными обычаями. Даже сегодня существует несколько вариантов этих инструментов. Основу конструкции составляет прямое или изогнутое лезвие с односторонним скосом заточки. С обоих концов лезвия переходят в кованые хвостовики, на которых имеются круглые деревянные ручки, обычно расположенные перпендикулярно к нему.

**Шведский нож**
Эта современная производная скобеля снабжена коротким лезвием (100 × 25 мм) и двумя прямыми ручками. Им можно работать как толкательным, так и тянущим усилием.

**Скобель для полостей**
Этот скобель сделан в форме относительно крутого изгиба для обработки глубоких впадин. Они обычно затачиваются с внешней стороны изгиба.

**Скребок**
Это одноручная разновидность предыдущей модели для вырезания деревянных чаш, ложек и т. п.

## РАБОТА СКОБЕЛЕМ

*При работе скобелем вытяните большие пальцы вдоль ручек, чтобы инструмент не «болтался» в руках и было легче контролировать угол наклона лезвия по отношению к заготовке. Им работают тянущим движением вдоль волокон. Если тянуть лезвие по диагонали, это создаст срезающий эффект и облегчит прохождение трудных участков.*

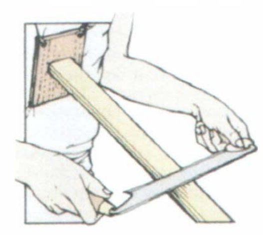
**•Заточка скобеля**
Держите скобель вертикально, зажав одну ручку в верстачные тиски. Правьте небольшими круговыми движениями смоченного точильного камня.

**Обработка выпуклых и вогнутых поверхностей**
Если вы работаете с выпуклой поверхностью, держите скобель скосом заточки вверх. При обработке вогнутой поверхности переверните инструмент, иначе его лезвие глубоко врежется в древесину.

**Как расположить заготовку**
При работе скобелем традиционно используются строгальные козлы – скамья с зажимом с ножным управлением **(1)**. Однако вполне можно встать у конца верстака и строгать заготовку, зажав ее одним концом в верстачные тиски **(2)**. Еще один способ – использование самодельного нагрудника в виде маленькой дощечки из какого-либо пиломатериала, подвешенной на шее с помощью шнурка или бечевки. Одним концом заготовка упирается в верстак, а другим – в нагрудник **(3)**.

**1 Традиционные строгальные козлы**

**2 Прочно зажмите заготовку**



**3 Использование нагрудника**

СМОТРИ ТАКЖЕ

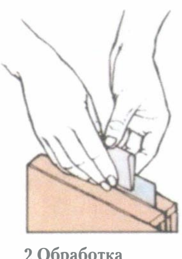

| | |
|---|---|
| Точильные камни | 102–103 |
| Резьба по дереву | 272–282 |
| Подготовка поверхности | 284–285 |
| Наждачная бумага | 285 |


## ЗАТОЧКА ЦИКЛИ

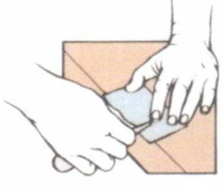
*Мебельная цикля тщательно заточена, выправлена и отглажена так, чтобы на ней образовался маленький заусенец, играющий роль миниатюрного ножа рубанка.*

**Формирование прямоугольной кромки**
Зажмите новую циклю в тиски и с помощью личного или бархатного напильника отточите прямоугольную кромку по ее длинным сторонам. Кончиками пальцев, прижатыми к боковым сторонам цикли, контролируйте горизонтальность напильника **(1)** при его перемещении по кромке.

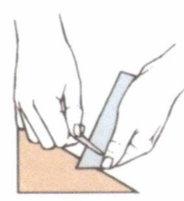
1 Обработка кромки


2 Обработка оселком

**Правка оселком**
Заточив напильником гладкую блестящую кромку, обработайте циклю оселком из камня с масляным смачиванием. Часто меняйте положение оселка для предотвращения образования на нем желобков. Выправьте боковые стороны цикли, чтобы снять заусенцы **(2)**.


3 Накатка режущего заусенца

**Формирование режущего заусенца**
Для того чтобы сформировать режущий заусенец, сначала положите инструмент на край верстака и с усилием проведите по боковой стороне 4–5 раз гладилкой или шабером **(3)**. Переверните циклю и повторите операцию.
Чтобы повернуть заусенец под прямым углом, удерживайте циклю за один край и твердо проведите 2–3 раза по ней гладилкой, держа ее под углом примерно 85° к боковой стороне **(4)**.
Когда цикля перестает давать гладкую поверхность, накатайте новый заусенец. Восстанавливать перпендикулярность следует, только когда кромка закруглилась или повреждена.


4 Направление режущего заусенца

# ЦИКЛИ

*Острая стальная цикля снимает тончайшую стружку и оставляет после себя поверхность, обработанную гораздо чище, чем после зачистки шлифовальной шкуркой, когда текстура забивается древесной пылью. Это тем более верно, когда обрабатываются неровные или переплетенные волокна, которые будут рваться даже под самым тонкозаточенным рубанком. Циклю также используют для удаления пятен застывшего клея и других загрязнений.*

**Мебельные цикли**
Базовая конструкция цикли представляет собой простую прямоугольную пластину из закаленной стали. Продается цикля в виде заготовки, на которой необходимо сформировать режущий заусенец, чтобы она стала готовой к работе.
Вогнутые и S-образные цикли сделаны для отделки молдингов и других рельефных элементов.

**Угловые цикли с ручкой**
Угловые цикли с деревянной рукояткой удобны и легки в работе. Съемные полотна при затуплении заменяются. Есть модели с длинными ручками для тяжелых работ с деревянными полами, лодками и т. п. При использовании угловой цикли (рабочий ход на тянущем движении) держите ее под углом к обрабатываемой поверхности.

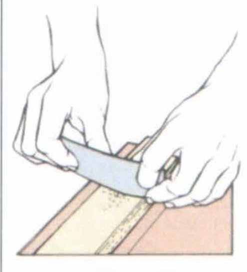
**Цикля рубаночного типа**
Мебельная цикля сильно нагружает и утомляет большие пальцы, а когда нагреется, может обжечь. Рубаночная цикля представляет собой простой шаблон-рукоятку для облегчения работы и большего удобства. Полотно цикли зажимается в колодку под нужным углом и слегка изгибается центральным винтом с барашком.
В отличие от мебельной цикли, у которой имеется прямоугольная кромка, нож рубаночной цикли заточен под углом 45° с двух краев. Выправьте эти кромки на камне и накатайте режущий заусенец, как на мебельной цикле.
Зажмите полотно в инструмент с помощью планки и крепежных винтов и регулируйте полотно винтом с барашком, пока оно не станет строгать должным образом – чем больше изгиб, тем грубее строгание.

**Гладилки и шаберы**
Они изготавливаются из закаленной стали, имеют круглую, овальную или треугольную форму поперечного сечения и применяются для формирования режущего заусенца на цикле.

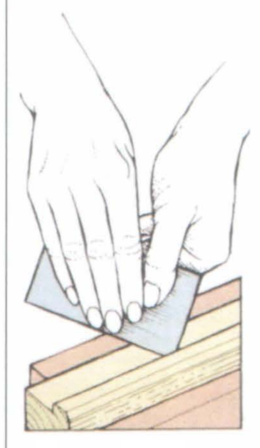
## РАБОТА ЦИКЛЕЙ

*Держите мебельную циклю двумя руками, слегка согнув ее давлением больших пальцев на нижнюю часть обратной стороны около ее края.*

**Техника циклевания**
Наклоните циклю от себя и толкайте инструмент для снятия стружки (**1**). Меняйте угол наклона и изгиб цикли до тех пор, пока она не начнет снимать требуемый объем.
Почти ровная кромка снимает очень тонкий слой, более изогнутая режет глубже, например, при удалении загрязнений или пятен.
При циклевании плоскостей захватывайте широкую поверхность, работая по диагонали в обоих направлениях, а окончательную доводку ведите вдоль волокон. Циклюйте от края или вдоль препятствия, перемещая инструмент по направлению к себе (**2**).



**1 Создание изгиба цикли**
Немного изогните циклю большими пальцами при обработке плоской поверхности



**2 Перемещайте циклю тянущим движением для обработки углов**

# РАШПИЛИ И НАПИЛЬНИКИ ДЛЯ ДЕРЕВА

*Рашпили и напильники редко используются в мастерских, за исключением, возможно, мастерских резчиков по дереву. Рашпиль, в частности, снимает материал очень быстро и часто используется резчиками для предварительного придания формы, особенно потому, что можно работать как вдоль, так и поперек волокон. После рашпиля остается грубо обработанная поверхность, и для ее более тонкой обработки используют напильники того же класса.*

Проволочная щетка
Ручка
Плоский напильник терочного типа
Полукруглый рашпиль
Щетка для чистки рашпилей и напильников
Полукруглый напильник
Щетка из грубой щетины
Круглый напильник терочного типа
Перфорированное полотно
Игольчатые надфили
Рифлуары

**Рашпили**
Поверхность рашпиля покрыта отдельными зубцами, которые режут при движении вперед. Размер и распределение зубцов по поверхности определяют шероховатость или насечку рашпиля. Изготовители могут по-разному именовать шероховатость производимых ими рашпилей или напильников, но в общих чертах они бывают драчевые, личные и бархатные; драчевый – наиболее грубый.
Существуют круглые и плоские рашпили, но наиболее удобны полукруглые рашпили. Все варианты выпускаются длиной 200, 250 или 300 мм, и 250-миллиметровый рашпиль, похоже, наиболее универсальный из них.

**Напильники для обработки древесины**
У напильника по дереву имеются близко расположенные ряды острых гребней, которые «состругивают» торчащие кончики, приподнятые обработкой рашпилем. Насечка напильников также бывает драчевой, личной и бархатной, но она более тонкая, чем у рашпилей. Для еще более гладкой отделки поверхности оберните напильник наждачной бумагой.

**Инструменты терочного типа**
Инструменты терочного типа (один из родоначальников – фирма Surform) – сравнительно новое развитие идеи рашпиля. Тонкие перфорированные полотна изготавливаются пробиванием равномерно распределенных острых зубьев, направленных вперед. При этом в теле рашпиля образуются отверстия, через которые удаляется стружка. Это позволяет терочному инструменту работать быстрее и не забиваться стружкой.
Существует целый ряд рашпилей и напильников «Surform», но все они являются вариациями базового принципа. Простейшими и наиболее универсальными являются круглый и плоский напильники.

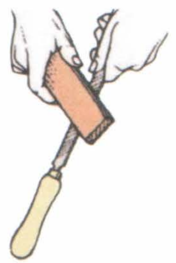
**Рифлуары**
Рифлуары – это миниатюрные двухконечные напильники, специально созданные для работы в труднодоступных местах и тесных углах. Предпочтительнее иметь с одного конца рашпиль, а с другого напильник.

**Щетки для чистки напильников**
Когда насечка напильника становится забитой частицами древесины, он не может больше эффективно точить. Металлическая щетка разрыхляет спрессованную древесную стружку, которая затем вычищается обычной грубой щеткой.

**Ручки напильников и рашпилей**
Пользуйтесь напильниками только с надетой ручкой. Если напильник без ручки внезапно наткнется на препятствие и резко остановится, он может серьезно травмировать ладонь.
Надевая ручку на хвостовик, держите напильник за полотно и постучите ею по верстаку (**1**). Снимайте ручку держа одной рукой полотно и постукивая верхний конец ручки деревянным бруском (**2**).

**Работа напильником или рашпилем**
Положите кончики пальцев на полотно около его окончания для стабилизации инструмента. Нажимайте только при движении вперед.

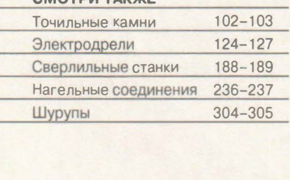
**1 Постучите ручкой по верстаку**



**2 Съем ручки**

# РУЧНЫЕ ДРЕЛИ И КОЛОВОРОТЫ

*Универсальность электродрелей, особенно после появления дрелей с переменной скоростью вращения, сделала сегодня ручную дрель и коловорот значительно менее распространенными. И все же эти инструменты и по сей день остаются в наших мастерских. Они простые, легкие, бесшумные и совершенно не зависят от источников энергии.*




**Шило**
Шило, наверное, простейший инструмент для того, чтобы сделать отверстие. Оно не удаляет древесину, как дрель, а просто раздвигает волокна. Его используют для получения первичного направляющего отверстия, чтобы вставить шуруп перед ввертыванием или удержать сверло дрели в точке сверления в начале процесса. Заточенный, как у отвертки, острый кончик шила ставится поперек волокон, чтобы разрывать их по мере углубления шила и не вызвать растрескивания древесины вдоль волокон простым их раздвижением. Вращение шила открывает отверстие. Затачивать кончик шила следует на точильном камне.

**Бурав**
Бурав работает приблизительно как и шило, но он также может делать более глубокие отверстия, вырезая и удаляя частицы древесины аналогично сверлу.

**Ручная дрель**
Поворот приводной рукоятки ручной дрели через редуктор вращает зажимной патрон. В патроне стоят три самоцентрирующихся кулачка, которые, в зависимости от модели, зажимают спиральное (винтовое) сверло до 9 мм в диаметре. У некоторых моделей редуктор закрыт металлическим кожухом для защиты от пыли и грязи.

**Работа шилом**
Для образования направляющего отверстия под шуруп поворачивайте шило из стороны в сторону, одновременно нажимая на него.

## СВЕРЛА ДЛЯ РУЧНЫХ ДРЕЛЕЙ

*Покупайте только качественные сверла. Дешевые сверла не только быстро тупятся, но часто и сверлят неровно.*

**Спиральные сверла**
Спиральные сверла представляют собой цилиндры с двумя спиральными желобками для удаления отходного материала из высверливаемого отверстия. Кончики большинства сверл для сверления металла заточены под углом 59°. Для сверления древесины рекомендуется угол 45°, но многие деревообработчики считают, что проще (и дешевле) использовать сверла по металлу, чем иметь два набора.
В обычном наборе имеются сверла диаметром от 1 до 13 мм, хотя патрон ручной дрели рассчитан на сверла диаметром не более 9 мм.

**Центровые спиральные сверла**
Такое сверло имеет центральный острый кончик и два острых выступа, чтобы волокна не «отталкивали» сверло. Оно способно аккуратно высверливать отверстия даже в торце для нагельных или штифтовых соединений.

**Сверла для зенковки**
Зенковочное сверло высверливает конусное углубление для шляпки шурупа при его ввинчивании впотай. Сначала высверливается отверстие под тело шурупа, которое одновременно является направляющим отверстием для зенковочного сверла.

Спиральное сверло

Центровое спиральное сверло

Сверло для зенковки

# СВЕРЛА ДЛЯ КОЛОВОРОТА

*Кулачки патрона коловорота предназначены для крепления специальных сверл с хвостовиками квадратного сечения. Некоторые коловороты делаются с универсальными патронами, способными держать также и круглые сверла для ручных дрелей.*

**Центровые сверла**
Используются для сверления неглубоких отверстий. Единственный острый выступ (шпора) с одного края сверла сначала нарезает край отверстия, а затем режущая кромка с другой стороны сверла аккуратно выбирает отходный материал. Центровые сверла выпускаются в диапазоне от 6 до 500 мм.

**Винтовое сверло**
Винтовое, или шнековое, сверло в принципе схоже с центровым, но по его телу проходит винтовой выступ, или шнек, который удерживает необходимое направление при сверлении глубоких отверстий и удаляет отходную массу. У него две шпоры (острых выступа) и две режущие кромки. На модели винтового сверла Дженнингса применяется двойная спираль. Эти сверла выпускаются в диаметрах от 6 до 38 мм, у сверл Дженнингса диапазон диаметров меньше – только до 25 мм.

**Сверла с переменным диаметром**
У таких сверл диаметр сверления регулируется в установленных пределах. Нож со шкалой диаметров крепится в нужном положении подпружиненным зажимом или, в некоторых моделях, зубчатым колесом. Обычно имеются два типа ножей – для отверстий диаметром 12–38 и 22–75 мм.

**Сверла для зенковки**
Похожи на такие же сверла для ручных дрелей, но с квадратным хвостовиком под стандартный патрон коловорота.

**Отвертка**
Эта насадка превращает коловорот в мощную отвертку, способную развивать значительный крутящий момент при вкручивании больших шурупов.

**Коловорот**
Коловорот работает от вращения его изогнутой рамки по часовой стрелке при нажиме на круглую ручку в тыльной части инструмента. Круг, описываемый рамкой коловорота, называется вылетом или размахом, и размер коловорота выражается диаметром этого круга. Большинство мастеров и пользуются коловоротами с размахом 250 мм, но выпускаются коловороты и с размахом 147 мм, и с размахом 300 мм.
Многие коловороты делаются с храповым механизмом («трещоткой»), чтобы им можно было работать там, где невозможно сделать полный оборот рамки. Когда сверло повернулось на максимально возможный в данной ситуации угол, рамку вращают против часовой стрелки и срабатывает храповой механизм. При этом патрон остается в фиксированном положении, пока не возобновится рабочее вращение по часовой стрелке, чтобы провернуть патрон со сверлом как можно дальше. Кольцевой переключатель на храповом механизме позволяет как менять направление его срабатывания, так и фиксировать патрон.

## РАБОТА РУЧНОЙ ДРЕЛЬЮ И КОЛОВОРОТОМ

*Изначально ручная дрель использовалась для высверливания небольших отверстий под шурупы и штифты, или нагели. Коловорот имеет много применений, поскольку был создан специально для деревообработки. Зажатым в патроне острым сверлом он может легко делать даже большие отверстия.*



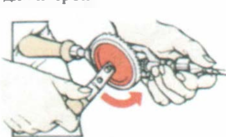
**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Угольник | 76–77 |
| Точильно-шлифовальные машины | 106–107 |
| Сверла для ручных дрелей | 112 |
| Сверла для коловорота | 113 |
| Работа молотками | 116–117 |
| Гвозди | 305 |



**Ограничитель глубины**
Кусочек цветной изоленты, обмотанный вокруг сверла, – неплохой индикатор-ограничитель глубины сверления.

**1 Использование ключа для патрона**



**Разведение кулачков патрона**

### Установка сверла в ручную дрель

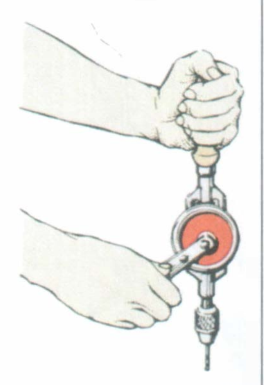
Некоторые патроны у ручных дрелей закручиваются и откручиваются специальным ключом, как и у электродрелей **(1)**.

Чтобы регулировать положение кулачков обычной ручной дрели, держите патрон одной рукой, а другой поверните рукоятку привода против часовой стрелки **(2)**. Вставьте сверло в патрон и зажмите кулачки движением по часовой стрелке. Проверьте центровку сверла в патроне перед началом работы.

### Работа ручной дрелью

Аккуратно поставьте кончик сверла на деталь, затем слегка повращайте приводную ручку вперед и назад, пока сверло не войдет в дерево. Свободно вращайте ручку до высверливания отверстия необходимой глубины.

Чтобы не сломать тонкое сверло, позвольте самой дрели своим весом направлять сверление, поддерживая дрель в вертикальном положении, но не нажимая на нее.



**Работа ручной дрелью**

### Установка сверла в коловорот

Заприте храповой механизм, поставив кольцевой переключатель в среднее положение, затем, удерживая патрон, поверните рамку по часовой стрелке. Установите сверло с квадратным хвостовиком в раздвинутые кулачки и зажмите их, вращая рамку в обратном направлении.

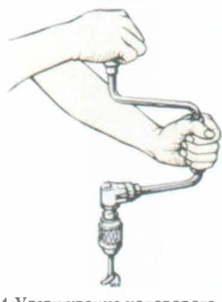
### Работа коловоротом

Одной рукой удерживайте коловорот в вертикальном положении, а другой вращайте рамку **(1)**. Чтобы контролировать вертикальность сверления, попросите ассистента или помощника проследить за наклоном вперед или назад, а сами не давайте инструменту отклоняться в стороны. Можно установить на верстак в качестве ориентира угольник, но одновременно держать в поле зрения угольник и сверло довольно непросто.

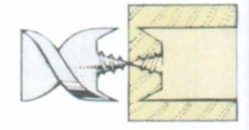
Можно работать коловоротом, держа его в горизонтальном положении, уперев круглую ручку в свой корпус.

Ходовой винт при работе входит в материал. Достигнув необходимой глубины, поверните рамку против часовой стрелки на пару оборотов, чтобы освободить ходовой винт, затем вытягивайте инструмент, перемещая рамку вперед и назад для извлечения сверла и удаления стружки.

Если вы сверлите сквозное отверстие, зажмите заготовку у места выхода сверла, чтобы деталь не треснула. Либо можно перевернуть заготовку, как только покажется ходовой винт, и заканчивайте отверстие работая с другой стороны, а выходное отверстие ходового винта послужит направляющей **(2)**.



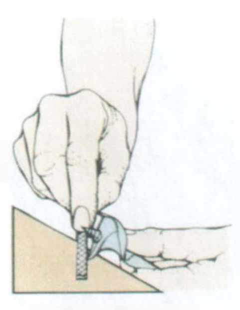
**1 Удерживание коловорота в вертикальном положении**



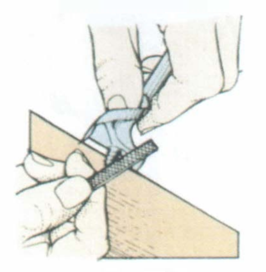
**2 Направляющее отверстие для обратного сверления**

## ЗАТОЧКА СВЕРЛ

*Все сверла долго остаются достаточно острыми для работы, но, если приходится прикладывать повышенное усилие для сверления отверстия, заточите сверло соответствующим образом.*



**1 Заточка шпор**



**2 Заточка режущих кромок**

### Сверла коловорота

Для заточки как винтового, так и центрового сверла используйте маленький плоский или трехгранный надфиль. Заострите каждую «шпору», обрабатывая ее изнутри надфилем **(1)**. Никогда не обтачивайте ее внешнюю сторону. Уперев сверло ходовым винтом в верстак, заточите режущие кромки **(2)**.

Сверла с переменным диаметром затачиваются аналогично.

### Спиральные сверла

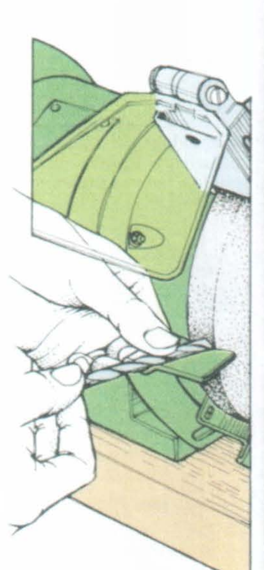
Существуют специальные электрические машины для заточки сверл. Все, что вам надо сделать, это вставить сверло в машину кончиком вперед и включить ее.

Также есть и специальные шаблоны, в которые вставляется сверло под нужным углом, а сам шаблон перемещается по наждачной бумаге.

Большинство деревообработчиков затачивают сверла посредством вращения их кончиков, прижатых к вращающемуся кругу точила **(3)**. Не нажимайте слишком сильно и старайтесь равномерно заточить обе режущие кромки, чтобы не сместился центр сверла.

### Центровое сверло

Затачивайте режущие кромки и шпоры надфилем с заостренным кончиком. Обеспечьте равномерную заточку обеих сторон.



**3 Заточка спирального сверла**

# МОЛОТКИ

*Хотя при создании своих произведений столяр-мебельщик использует аккуратные шиповые соединения и клей, любому мастеру нужен определенный набор молотков для создания моделей и вспомогательных конструкций. К тому же простые торцевые, угловые соединения, соединения внахлест усиливаются с помощью простых или отделочных гвоздей.*

**Молоток с поперечным плоским бойком**
Большинство мебельщиков в общем плане предпочитают пользоваться средними (300–350 г) молотками с поперечным расположением плоского бойка. Название происходит от узкой клиновидной части бойка (противоположной его ударной грани), которая используется в начале забивания, если приходится держать гвоздь за шляпку, зажав ее большим и указательным пальцами. Боек плотно надевается – насаживается – на ручку из прочного ясеня или гикори.

**Молоток с острым бойком**
Этот облегченный вариант молотка с поперечным бойком используется для забивания маленьких, отделочных, укороченных гвоздей, скобок и т. п.

**Молоток с гвоздодером**
Полезно иметь по крайней мере один (550 г) молоток-гвоздодер среди ваших инструментов. Такой молоток достаточно тяжел, чтобы забивать большие гвозди, а его раздвоенный конец сконструирован для того, чтобы вытаскивать загнувшиеся гвозди. В основном используется гвоздодер с изогнутой лапой, но есть и молотки с прямой лапой для разборки рам и упаковочных ящиков. Извлечение гвоздей подвергает серьезной нагрузке место соединения бойка и ручки. Если вы считаете, что вам придется вытаскивать много длинных гвоздей, выбирайте молоток с ручкой из стальной трубки или стеклопластика, стационарно скрепленных с бойком в неразборную конструкцию. На ручку надета удобная виниловая или резиновая насадка, не дающая руке скользить.
Традиционный молоток-гвоздодер с гнездовым креплением ручки достаточно прочен для большинства операций. Предварительно «усушенная» ручка из древесины гикори вставляется в глубокое гнездо бойка, где распирается клиньями из стали или твердых пород.

**Молоток с поперечным плоским бойком**

**Молоток с поперечным плоским бойком (европейский вариант)**

**Молоток с острым бойком**

**Молоток с острым бойком (европейский вариант)**

**Молоток-гвоздодер с гнездовым креплением ручки**

**Молоток-гвоздодер со стальной ручкой**

**Добойник для гвоздей**
Это приспособление с плоским кончиком служит для вбивания шляпок отделочных и простых гвоздей ниже поверхности древесины. Диаметр кончика варьируется от 1,5 до 4 мм. Выбирайте инструмент с кончиком чуть меньше шляпки гвоздя.

# КИЯНКИ

*При работе со стамеской и долотом, если у этих инструментов ручки не пластиковые, требуется деревянный молоток – киянка. Плотницкая киянка используется также для сборки соединений, причем мягкая киянка даже при ошибках в обращении с ней практически не оставит следов на изделии.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Стамески и долота | 98–101 |
| Молотки | 115 |
| Наждачная бумага | 285 |
| Гвозди | 305 |


**Плотницкая киянка**
Как ручка, так и боек плотницкой киянки вырезаются из цельного куска бука. Боек немного скошен таким образом, чтобы при естественной траектории движения руки ударная грань киянки была перпендикулярна стамеске. Гнездо бойка тоже часто делается со скосом, соответствующим немного расширяющейся ручке, чтобы центробежная сила при ударе еще плотнее закрепляла боек на рукоятке.

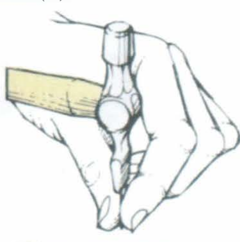
**Мягкая киянка**
Мягкая киянка с бойком из резины может использоваться для сборки соединений без опасений сделать заметные вмятины.

**Боек со скосом**
Боек киянки сужается к ручке.

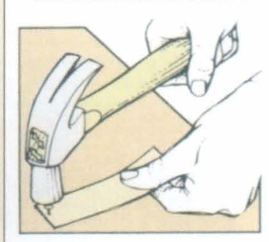
## РАБОТА МОЛОТКАМИ

*Особых секретов в работе молотком нет, но потребуются терпение и практика, прежде чем вы сможете быстро и уверенно забить гвоздь без того, чтобы согнуть его или повредить поверхность.*

**Начало забивания**
Чтобы обеспечить правильное направление гвоздя, держите его между большим и указательным пальцами и нанесите молотком один-два легких удара, пока гвоздь не будет самостоятельно стоять.
Начинайте забивание маленьких или отделочных гвоздей плоским бойком молотка (**1**). Если такого молотка в наличии нет, можно проткнуть гвоздем полоску тонкого картона, которая будет фиксировать гвоздь в начале вбивания (**2**).



**1 Маленькие гвозди забивайте плоским бойком**

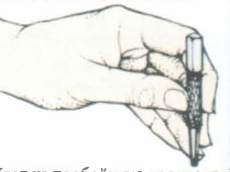


**2 Держите отделочный гвоздь с помощью тонкой картонки**

**Вбивание гвоздя**
Держите молоток за конец ручки, движение рукой совершайте от локтя, жестко фиксируя запястье. Если почувствуете, что хочется перехватить ручку ближе к бойку, значит, молоток для вас тяжеловат. Смотрите на гвоздь и наносите сильные уверенные удары под правильным углом (ударная плоскость бойка должна быть перпендикулярна траектории своего движения и оси гвоздя). Гвоздь должен входить до шляпки за несколько ударов. Если это не так, то либо молоток слишком легкий, либо деталь при ударе гнется, и следует подложить под нее твердое и массивное основание.

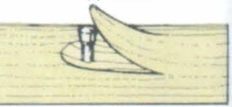
**Выправление вмятин**
Если от сильного удара на поверхности детали образовалась вмятина, сразу же смочите это место теплой водой, чтобы древесина разбухла и «подняла» волокна вровень с поверхностью. После высыхания зашкурьте.

**Окончание вбивания**
Чтобы не было вмятин, приостановите забивание, когда шляпка гвоздя будет находиться в 1 мм от поверхности, и «добивайте» гвоздь пробойником. Держите пробойник вертикально между большим и остальными пальцами, используя безымянный палец для фиксации кончика пробойника на шляпке. Ударяйте молотком, пока шляпка не станет вровень с поверхностью, а при необходимости углубите ее ниже.



**Хват на пробойнике для гвоздей**

**Потайной гвоздь**
Чтобы скрыть гвоздь, отщепите (не до конца) стамеской лепесток древесины и вбейте пробойником гвоздь в образовавшуюся впадинку ниже уровня ее поверхности. Чтобы скрыть углубленную шляпку, приклейте лепесток на место, зафиксировав его струбциной.



**Скройте гвоздь под отщепленным лепестком древесины**

**Предупреждение растрескивания**
Древесина часто растрескивается при забивании гвоздя близко к краю детали. Затупление гвоздя ударом молотка заставляет его действовать как пробойник, т. е. толкать перед собой частицу дерева, а не раскалывать древесину. Этот метод подходит для мягких пород, а при работе с твердыми породами следует высверливать направляющие отверстия.

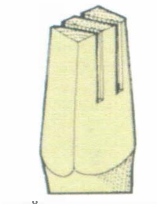
## УХОД ЗА МОЛОТКАМИ

*Если ударная поверхность бойка молотка загрязнена или замаслена, он будет соскальзывать со шляпки гвоздя, сгибая его и делая вмятины на поверхности изделия. Держите боек в чистоте, обрабатывая его мелкозернистой шкуркой на бумажной или полотняной основе. Виниловую или резиновую рукоятку оберегайте от замасливания, обрабатывая ее щеточкой, смоченной теплым моющим средством.*

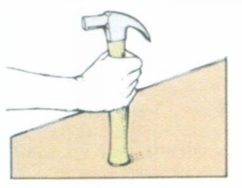
**Установка новой ручки**

Если деревянная ручка сломалась, выбейте или вырежьте стамеской ее остатки. Выстругайте новую рукоятку так, чтобы она плотно входила в гнездо бойка.

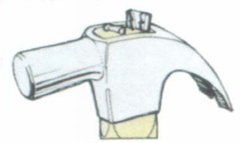
Сделайте 2 или 3 пропила (в зависимости от размера молотка) поперек верхнего торца ручки под небольшим углом **(1)**. Пропиливайте на глубину, равную примерно $^2/_3$ глубины гнезда. Наденьте боек на ручку и с достаточной силой постучите другим концом по верстаку, чтобы боек должным образом «сел» на место **(2)**. Спилите выступающую над верхом бойка часть рукоятки, затем вбейте в пропилы стальные клинья, чтобы расперть ручку в гнезде **(3)**. Если клинья оказались не вровень с торцом, спилите их на точиле.



1 Сделайте два пропила в ручке

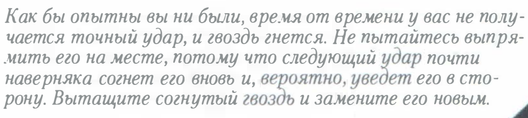


2 Постучите ручкой, чтобы насадить боек



3 Расширьте ручку клиньями

## КАК ВЫТАСКИВАТЬ ГВОЗДИ



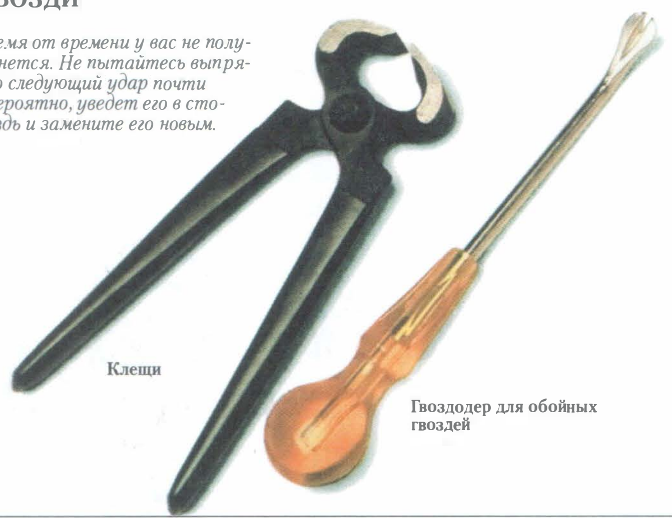
*Как бы опытны вы ни были, время от времени у вас не получается точный удар, и гвоздь гнется. Не пытайтесь выпрямить его на месте, потому что следующий удар почти наверняка согнет его вновь и, вероятно, уведет его в сторону. Вытащите согнутый гвоздь и замените его новым.*

**Клещи**

Молоток-гвоздодер идеален для вытаскивания больших гвоздей со шляпками. В свою очередь, клещи дают возможность лучше захватить отделочный или овальный гвоздь.

**Гвоздодер для обойных гвоздей**

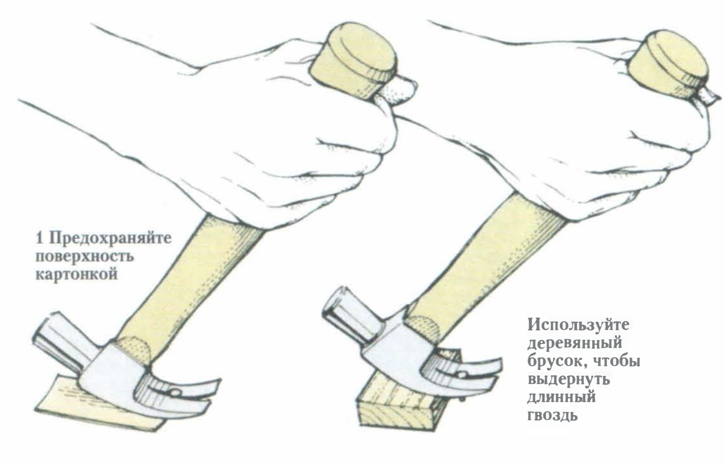
Маленькая изогнутая лапа этого гвоздодера предназначена для извлечения обойных гвоздей, крепящих обивочную ткань или тесьму.




**Работа молотком-гвоздодером**

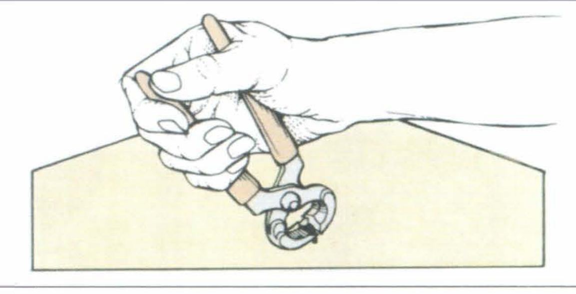
Для того чтобы вытащить частично забитый гвоздь, подведите развилку лапы под шляпку гвоздя и действуйте ручкой как рычагом. Предохранить поверхность от повреждения можно, положив на нее кусок толстого картона **(1)**. Если гвоздь слишком длинный, чтобы извлечь его одним движением, подложите под молоток деревянный брусок.

Старые гвозди из разобранных рамных конструкций можно вытаскивать, предварительно постучав по острию, чтобы шляпка вышла из древесины. Либо заклиньте тело или ножку гвоздя в развилке гвоздодера и вытаскивайте гвоздь, протаскивая шляпку прямо сквозь древесину.

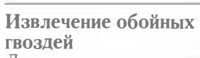



**Работа клещами**

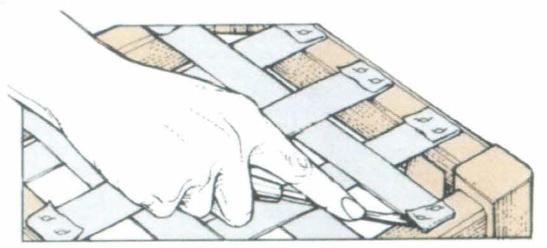
Ухватите гвоздь вертикально расположенными клещами, касающимися поверхности изделия. Сожмите ручки и наклоните клещи в сторону одного из закруглений их захватов, чтобы выдернуть гвоздь. Длинные гвозди вытаскивайте за несколько приемов, иначе можно повредить древесину сильно наклонившимся гвоздем.



**Извлечение обойных гвоздей**



Лапу гвоздодера подведите под ткань или тесьму под шляпкой и потяните ручку.



# ОТВЕРТКИ

*Самое важное, о чем надо помнить при выборе отвертки, это то, что ее кончик должен подходить к прорези на головке шурупа или винта, а значит, потребуется несколько типов одного и того же инструмента разных размеров. Что касается стиля, то выбирайте ручку, которая удобно лежит в руке. При этом помните, что круглые, выпуклые – луковицеобразные – ручки обеспечивают наилучший хват, несмотря на подчеркнуто функциональный вид ручек с желобками, буртиками и полированными гранями.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Точильно-шлифовальные машины | 106–107 |
| Шило | 112 |
| Сверла для ручных дрелей | 112 |
| Ручные дрели и коловороты | 112–113 |
| Насадки-отвертки | 127 |
| Шурупы | 304–305 |


**Столярная отвертка**
Столярная отвертка – это обычный инструмент деревообработчика. Ее округлая ручка подогнана к ладони так, чтобы передать максимальный крутящий момент на шлиц (прорезь в головке) шурупа. Традиционно у этой отвертки один конец (у хвостовика) имеет широкую плоскую форму и вставляется через прорезь в предохранительном кольце в ручку. Эта конструкция сравнительно недавно была модифицирована, и цилиндрическое тело (жало) отвертки просто вставляется в деревянную или пластмассовую ручку.
Жало отвертки расширяется к кончику, но иногда это расширение частично стачивают в сторону сужения.

**Отвертки с ручкой с желобками**
Некоторые предпочитают тип отвертки, сконструированный для электро- и автопромышленности. Относительно тонкую ручку можно вращать кончиками пальцев, а кончик отвертки с параллельными краями займет полную ширину шлица даже в конце глубокого отверстия. Кончик сохранит свою форму вне зависимости от количества перетачиваний.

**Крестовые отвертки**
Для улучшения сцепления на кончиках этих цилиндрических отверток сделаны четыре желобка, которые соответствуют крестовой прорези на головке винта или шурупа. Есть три типа таких отверток. Отвертка «Филлипс» предназначена для простого крестового шлица. Отвертка «Позидрив» используется со шлицами, имеющими маленький плоский квадрат в центре креста. Похожая на нее отвертка «Супадрива» удержит винт на своем кончике без дополнительной поддержки до того, как он войдет в направляющее отверстие. Лучше всего подобрать для каждого вида винтов и шурупов свою отвертку, чтобы при работе не срывать (повреждать) шлицы.

Деревянная ручка

Традиционная столярная отвертка

Отвертка с ручкой с желобками

Отвертка с трещоткой

Отвертка «Позидрив»

Отвертка «Филлипс»

Предохранительное кольцо

Плоская часть

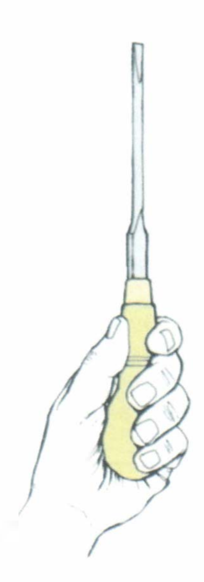
Современная столярная отвертка

Цилиндрическое тело

Расширяющийся кончик

Угловые отвертки

**Угловая отвертка**
Угловая, или боковая, отвертка представляет собой изогнутый металлический стержень, оба конца которого заточены в виде плоской или крестовой отвертки. Используется, если не хватает места для работы обычной отверткой.



**Эргономическая ручка**
Выбирайте отвертку с большой ручкой, которая удобно лежит в ладони.

**Отвертки с укороченным жалом и утолщенной рукояткой**
Предназначены для заворачивания больших винтов/шурупов в труднодоступных местах. Имеют короткое тело с широким кончиком и толстой ручкой.

**Часовые отвертки**
Эти миниатюрные отвертки (иногда их называют ювелирными) можно использовать для тонкой работы, например при установке маленьких крышек шкатулок. Держа указательный палец на крутящейся головке, вращайте ручку с накаткой между большим и остальными пальцами.

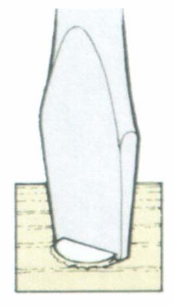
**Отвертки с трещоткой**
Отвертки с трещоткой (храповым механизмом) позволяют заворачивать и выворачивать винты и шурупы без рукоятки. Небольшой переключатель на боку храпового механизма меняет направление вращения или фиксирует жало, и в последнем случае инструмент работает как обычная отвертка.

**Спиральные отвертки с трещоткой**
Сконструированы для ускорения работы, иногда такую конструкцию называют, в зависимости от области применения, винтовертом, шуруповертом, гайковертом и т. п. Прямое перемещение рукоятки преобразуется спиральными желобками на внутреннем стержне отвертки во вращение жала. Спиральный стержень работает от нажима руки, а при прекращении давления пружина возвращает механизм преобразования движения в исходное положение. Направление вращения управляется храповым механизмом. Переключателем можно зафиксировать отвертку в исходном положении, и она будет действовать как обычная отвертка с трещоткой. В патрон можно вставлять сменные наконечники с плоскими или крестовыми жалами различных размеров. Чтобы поменять наконечник, оттяните патрон, вставьте наконечник и отпустите патрон.
При использовании в работе спирального привода всегда придерживайте патрон, чтобы кончик жала не соскочил со шлица и не вонзился в древесину.

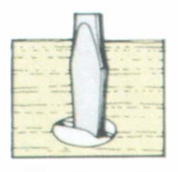
## ПОДБОР ОТВЕРТКИ

*Выбирайте отвертку так, чтобы кончик жала точно соответствовал шлицу головки. Это поможет легко заворачивать шуруп или винт без повреждения головки или изделия.*

Если кончик жала слишком широк **(1)**, он повредит древесину, когда шлиц шурупа дойдет до поверхности. Если кончик слишком узкий **(2)**, вашего усилия может не хватить для необходимого крутящего момента до полного закручивания шурупа, при этом отвертка может сорвать шлиц. Проверяйте соответствие крестовой отвертки, вставив жало в шлиц и слегка повращав ее. Если отвертка велика, она выскочит из шлица. Если мала – будет «люфтить», то есть болтаться в шлице. Отвертка нужного размера будет плотно сидеть в шлице без движения. Не пытайтесь работать с крестовыми шлицами плоской отверткой. Она почти наверняка сорвет центральную часть шлица.



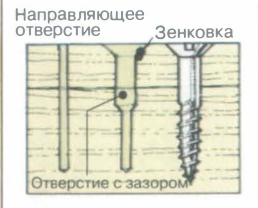
**1 Широкий кончик жала повреждает древесину**



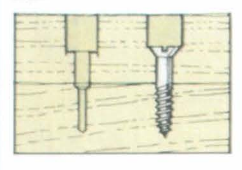
**2 Маленький кончик жала повреждает шлиц**

## ВВИНЧИВАНИЕ ШУРУПА

*Ввинтить шуруп можно и без всяких подготовительных операций, но в этом случае древесина может расколоться, шуруп застрять на полпути. Гораздо разумнее предварительно «раскрыть» волокна шилом, а еще лучше просверлить направляющее или отверстие с гарантированным зазором, чтобы направить шуруп и уменьшить трение, что особенно важно при работе с твердыми породами.*



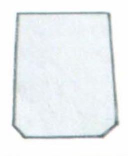

**Сверление направляющего отверстия и отверстие с гарантированным зазором**
Для направляющего, или базового, отверстия используется сверло диаметром чуть меньше, чем диаметр резьбовой части шурупа, а за ним до определенной глубины высверливается отверстие нужного диаметра, равного диаметру тела шурупа. При необходимости перед ввинчиванием шурупа раззенкуйте верх отверстия с гарантированным зазором. Если шуруп идет слишком туго, немного смажьте его тело.



**Цековка шурупа**
Если необходимо углубить шуруп в древесину, сделайте цековку, сначала высверлив большое отверстие винтовым сверлом, затем направляющее отверстие и, наконец, отверстие с гарантированным зазором.

**Удаление поврежденного шурупа**
Для удаления поврежденного шурупа выберите самую большую отвертку, которая плотно войдет в шлиц. Сточите углы у кончика жала, если по-другому она не подходит. Попытайтесь вывинтить шуруп постукивая по отвертке киянкой.
Другой способ – нагреть шуруп паяльником. От нагрева металл расширится, и когда остынет снова, может оказаться, что шуруп «пойдет». Если ничего не помогает, придется высверливать шуруп сверлами с последовательно увеличивающимися диаметрами.

**Ремонт отверток**
От отвертки с изношенным закругленным кончиком пользы мало. Заточите ее вновь либо напильником и точильным камнем, либо на точиле. Сначала сделайте на кругу поднутрение с обеих сторон **(1)**, а затем заточите ровный прямоугольный кончик.
Самому переточить крестовую отвертку на точиле практически невозможно. Можно слегка исправить ее надфилем, но в случае серьезного износа или повреждения инструмент надо заменить.



**Удаление шурупа**
Сточите углы кончика большой отвертки.

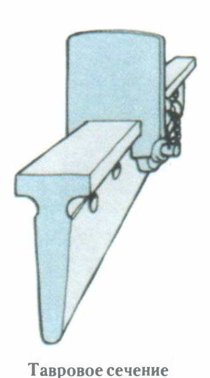
**1 Ремонт деформированного кончика жала**
На точиле сделайте поднутрение с каждой стороны кончика отвертки.

# СТРУБЦИНЫ И ДРУГИЕ ЗАЖИМНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

*Любой мастерской требуется набор зажимных приспособлений – длинных реечных или трубчатых струбцин для склейки больших рамных конструкций, ленточных зажимов или угловых струбцин для фиксации картинных рам при их сборке и ряд малых струбцин для мелких изделий и в качестве «ассистента» при сборке неудобных компонентов. Комплектование мастерской набором таких устройств обходится недешево, но всегда можно приобретать их постепенно, по мере возникновения необходимости, или даже брать их напрокат.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Угольники | 76–77 |
| Струбцинки | 122 |
| Торцевые угловые соединения | 216–217 |
| Клеи для дерева | 302–303 |

Тавровое сечение реечной струбцины

### Реечные струбцины

Реечные (штанговые, балочные, оконные, рамные и др.) струбцины – весьма важный элемент оборудования в деревообработке для фиксации рамных, каркасных, панельных соединений на клею до его высыхания. Губка с зажимным или регулировочным винтом стационарно закреплена на одном конце жесткой стальной рейки (штанги, балки и т. п.). Вторая губка, подвижная, перемещается по рейке для подгонки струбцины под размер детали. Подвижная губка фиксируется в требуемом положении стопорной шпилькой с небольшой конусностью, вставляемой в одно из ряда отверстий, распределенных по длине рейки. Размеры общедоступных реечных струбцин находятся в пределах 450–1200 мм, но можно найти струбцины и более длинные для крупных конструкций, где обычно используется рейка с тавровым сечением для повышения жесткости. Большинство деревообработчиков, однако, предпочитают удлинять стандартные струбцины либо готовыми рейками-удлинителями, либо просто соединяя две струбцины болтами или зажимом.

### Быстродействующая реечная струбцина

На этой струбцине могут перемещаться как подвижная губка, так и губка с зажимным или регулировочным винтом. Когда винт зажимает изделие, обе губки наклоняются, и этот «перекос» фиксирует их на рейке. Существует несколько моделей, но все они действуют одинаково. Быстродействующие струбцины можно подогнать к изделию за считанные секунды.

Стационарная зажимная губка
Подвижная губка
Стационарная зажимная губка
Подвижная губка
Быстродействующая реечная струбцина
Стационарная зажимная губка
Стационарная зажимная губка
Подвижная губка
Деревянная рейка
Коническая стопорная шпилька
Трубочная струбцина
Зажимные головки на деревянной рейке
Подвижная губка
Рычаг стопорного механизма с кулачковым упором
Реечная струбцина
Подвижная губка
Стальная трубка

### Зажимные головки

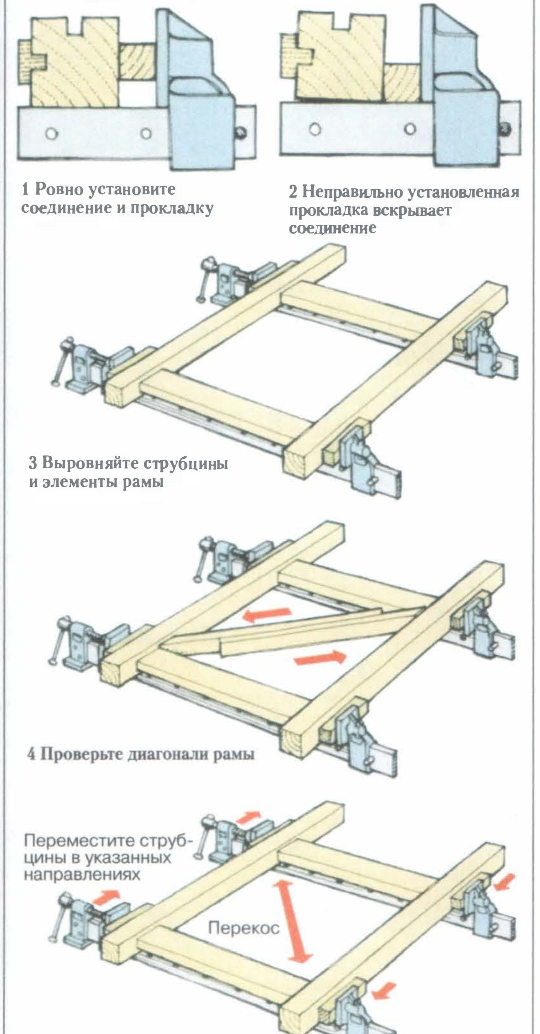
Большие, специально под определенную задачу, реечные струбцины можно изготовить с помощью чугунных зажимных головок, подходящих под рейки 25 мм толщиной.

### Трубчатая струбцина

Американские деревообработчики предпочитают делать струбцины для рамных или каркасных конструкций, используя зажимные головки и отрезки стальных трубок. На одном конце нарезается резьба для установки стационарной губки с зажимным винтом. Подвижная губка может фиксироваться в любом месте по длине рейки с помощью стопорного механизма с кулачковым упором. В других моделях применяется муфтовый механизм, который стопорится, как только к подвижной губке прикладывается зажимающая нагрузка. Зажимные головки выпускаются двух типоразмеров – для трубок диаметром 12 и 18 мм. 12-мм струбцина дешевле, но она деформируется под нагрузкой больше, чем струбцина с трубкой диаметром 18 мм.

## ПРИМЕНЕНИЕ РЕЕЧНЫХ СТРУБЦИН

*Склейку и последующую фиксацию изделия следует осуществлять спокойно и уверенно. В конце концов, проведите «сухую» сборку (предварительную, без клея), чтобы убедиться в аккуратности подгонки деталей и проверить наличие всех необходимых для операции инструментов и приспособлений. Постарайтесь найти помощника для работы на втором конце длинных струбцин. При обсуждении порядка действий определитесь, кто за что отвечает на каждом этапе.*
*Планируйте свой график так, чтобы сборка была последней работой дня. Склеенное изделие можно будет оставить в зафиксированном состоянии на ночь для высушивания. Но лучше оставить эту ответственнейшую и необратимую операцию до следующего утра, чем выполнять ее в спешке или оставить только что склеенное изделие на ночь в неотапливаемой мастерской в слишком холодных условиях. Фиксируйте изделие поэтапно, по частям, используя промежуточные сборки. Например, при сборке рамы стола сначала склейте сборку из ножек и боковых опорных досок (перекладин). Когда клей «схватит», после соответствующей зачистки этих промежуточных сборок соединяйте их с длинными перекладинами рамы для завершения операции.*




1 Ровно установите соединение и прокладку

2 Неправильно установленная прокладка вскрывает соединение

3 Выровняйте струбцины и элементы рамы

4 Проверьте диагонали рамы

5 Выравнивание рамы

### Фиксация рамы

Отрегулируйте длину струбцин для каждой стороны прямоугольной или квадратной рамы. Сделайте деревянные бруски-прокладки, чтобы не повредить детали изделия металлическими губками и обеспечить строгую соосность рамы и направления нагрузки **(1)**. Неправильно установленная прокладка деформирует соединение и отделит заплечики соединений от сопряженных деталей **(2)**.

Клей наносите тонким ровным слоем на все склеиваемые части каждой детали соединений. Избыток клея не только расточителен, но и может вскрыть (нарушить плотную подгонку) соединения или даже расколоть его при зажиме струбцинами.

Соберите раму, установите струбцины **(3)** и постепенно зажимайте губки, пока клей не начнет выдавливаться из соединений. Уберите выдавленный клей влажной тряпкой.

### Проверка на скручивание

Посмотрите вдоль рамы и убедитесь, что одна перекладина не поднялась над другой. Для выправления скручивания приподнимите один конец струбцины, чтобы скорректировать деформацию, и проверьте снова. При необходимости ослабьте струбцины и прямым воздействием приведите раму в ровное состояние.

### Проверка на прямоугольность

Можно использовать угольник для проверки перпендикулярности зажатых в струбцинах деталей. Однако лучше проверить прямоугольность всей рамы посредством сравнения размеров ее диагоналей. Изготовьте две измерительные рейки – тонкие, ровные бруски, с одной стороны сструганные на острый скос. Соединив рейки боками, раздвигайте их в длину, пока острия не встанут точно в два противоположных угла рамы **(4)**. Удерживая рейки вместе, выньте их и промерьте другую диагональ. Если диагонали разные, ослабьте струбцины и установите их так, чтобы немного сжать более длинную диагональ и выправить прямоугольность рамы **(5)**, затем сравните диагонали вновь, пока они не сравняются.

**Ленточный зажим**
Отрезок нейлоновой ленты шириной 25 мм обматывается вокруг изделия и плотно затягивается и фиксируется с помощью храпового механизма. Лента равномерно обжимает все четыре угла рамы с торцевыми угловыми соединениями и может использоваться для фиксации сборки стула с круглыми ножками, что весьма сложно с реечными струбцинами. Запирайте храповик поворотом небольшого винта с помощью отвертки или гаечного ключа. Когда клей «схватит», можно освободить зажим нажатием рычага.

**Ленточный зажим**

**Угловая струбцина**
Эта струбцина приспособлена для фиксации отдельного торцевого углового соединения до застывания клея. Используйте усиливающие гвозди или винты до того, как отпустите струбцину. Большие угловые струбцины могут иметь расстояние между губками до 112 мм.

**Угловая струбцина**

## МАЛЫЕ СТРУБЦИНЫ

### Струбцины-скобы
Наиболее полезным и универсальным дополнением к приспособлениям деревообрабатывающей мастерской будет такая струбцина, которая используется во всевозможных операциях по склейке и для закрепления деталей на верстаке. Расстояние между губками струбцины-скобы варьирует от 28 до 300 мм.

### Глубокие струбцины
Отличаются от струбцин-скоб большей, чем у стандартной (приблизительно в 2 раза), глубиной дуги скобы для закрепления деталей относительно далеко от края.

### Краевые струбцины
Это специальные струбцины-скобы для фиксации окантовки, например панелей. Особенно удобны при работе с закругленными краями, которые трудно зажимать реечными струбцинами. Краевые, или боковые, струбцины могут использоваться и как обычные струбцины, если снять боковой винт.

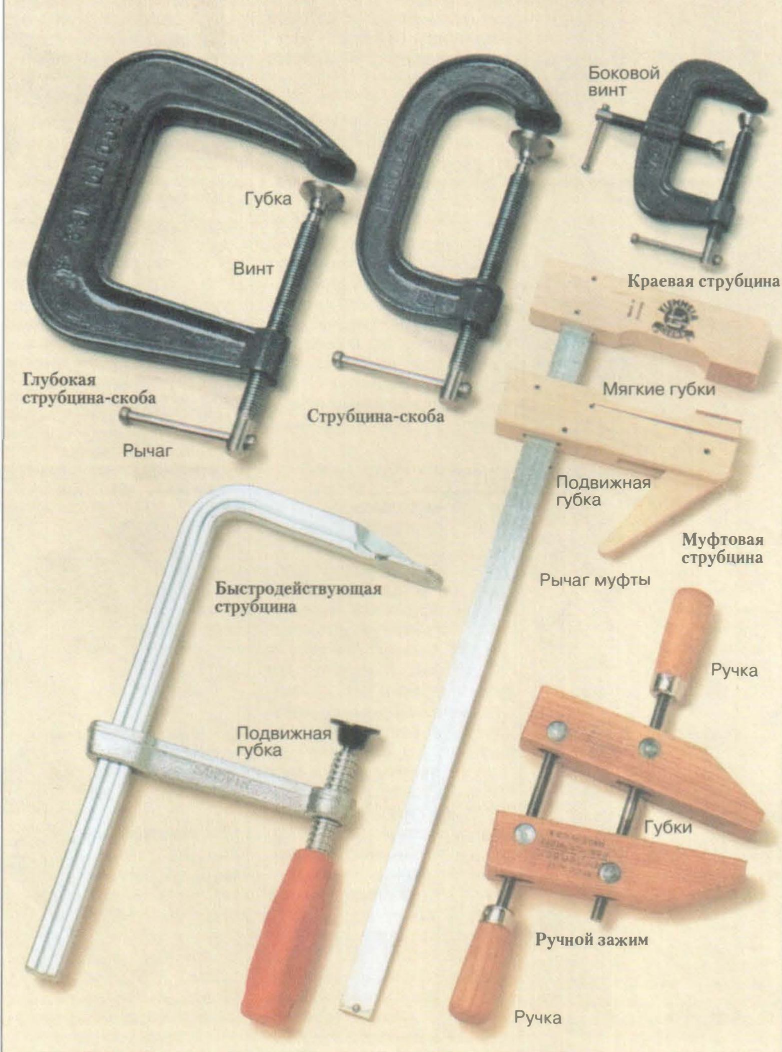
### Быстродействующие струбцины
Уменьшенный вариант реечной струбцины и выполняет те же функции, что и обычная струбцина-скоба, но ее можно быстро установить на изделии.

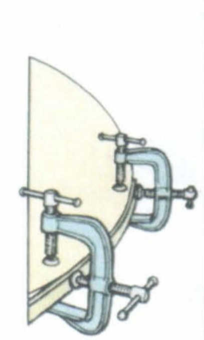
### Муфтовые струбцины
Легкие быстродействующие струбцины с деревянными губками. Подведя подвижную губку к изделию, можно зажать деталь подъемом рычага управления муфтой. Губки снабжены пробковыми накладками, чтобы не повредить заготовку.

### Ручные винтовые зажимы
Сейчас такие зажимы редкость, несмотря на их уникальную способность располагать губки под различными углами для фиксации сужающихся, расширяющихся или рельефных деталей.


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Реечные струбцины | 120 |
| Окантовка | 248 |
| Клеи для дерева | 302–303 |

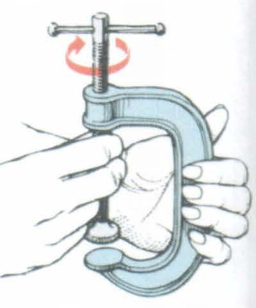



**Использование краевых струбцин**
Прижимайте окантовку округлых поверхностей этими специальными струбцинами-скобами.

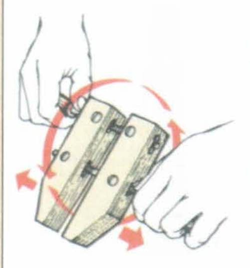
## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАЛЫХ СТРУБЦИН

### Использование струбцины-скобы
Вращайте стержень с резьбой, пока круглая губка не коснется детали, затем затяните зажим вращением рычага или барашка. Поскольку губка укреплена на шаровой опоре, она автоматически подгоняется под возможный наклон. Используйте прокладки для предохранения поверхностей, так как край губки легко может повредить изделие.



**Установка струбцины-скобы**
Вращайте винт для сведения губок, затем затягивайте рычагом

### Использование ручного зажима
Чтобы отрегулировать зажим, держите ручки с каждого конца руками и вращайте инструмент для раздвижения или сведения губок. Установите зажим на изделие и затяните оба винта. Сделанные из дерева губки меньше подвергают изделие риску повреждения, но на всякий случай проложите листки бумаги между ними и поверхностью заготовки, чтобы губки не приклеились.



**Регулировка ручного зажима**
Вращайте инструмент для развода или сведения губок

Глава 4

# Электроинструмент

*Еще совсем недавно большинство деревообрабатывающих мастерских были оснащены не более чем электрической дрелью да несколькими устройствами, превращавшими ее в дисковую пилу, электроножовку и ручную шлифовальную машину. Сегодня картина совершенно изменилась. Сейчас деревообработчики признают качественное превосходство современного электроинструмента и гораздо более склонны вкладывать деньги в специальные модели, чем полагаться на насадки и приспособления. У современных электроинструментов легкие электроизолированные корпуса. Они лучше спроектированы и более мощные, чем их предшественники, и большинство из них могут монтироваться на рабочих столах, что фактически создает вполне работоспособный миниатюрный механический завод. Другим важным событием стало создание инструмента без шнуров электропитания – на батареях и аккумуляторах. Однако батареи пока не могут обеспечить достаточного запаса энергии для привода мощных двигателей на длительный период. Но они вполне пригодны для менее энергоемких работ, таких, как сверление, закручивание шурупов, а кроме того, беспроводные инструменты бесшумны, эффективны и удобны в обращении.*

# ЭЛЕКТРОДРЕЛИ

*Электрическая дрель – самый продаваемый и используемый электроинструмент на рынке. Не только потому, что она является таким полезным инструментом для деревообработки, но и потому, что это важнейший инструмент из области «Сделай сам» в каждом доме для повседневного обустройства обихода. Изготовители стараются удовлетворить огромный спрос на электродрели с помощью производства неисчислимого разнообразия моделей – от дешевых «одноразовых» дрелей до изощренных и мощных профессиональных машин. Деревообработчику необходимо что-то из середины этого списка – инструмент точный, надежный и разумно универсальный. Большинство приобретает дрели с питанием от сети, хотя бесшумные бесшнуровые модели распространены в работах по сверлению небольших отверстий и завертыванию шурупов.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Сверла и приспособления | 126–127 |
| Защита глаз | 214 |
| Шурупы | 304–305 |


## ЭЛЕКТРОДРЕЛИ С ПИТАНИЕМ ОТ СЕТИ

*При выборе дрели с питанием от сети обращайте внимание на максимальную эффективность при разумной цене. Теоретически инструмент, создаваемый в профессиональных целях, может выполнять работу быстрее и эксплуатироваться дольше. Но в жизни многие профессионалы вполне удовлетворяются инструментом просто хорошего качества, спроектированным в соответствии с требованиями среднего любителя.*

**Максимальный диаметр сверла**
Сверла надежно крепятся в патроне с тремя кулачками. В некоторых моделях для разведения и сведения кулачков применяется специальный ключ с зубчатым колесом. Другие дрели имеют бесключевой патрон, который регулируется поворотом кольца вокруг механизма. Возможности патрона обозначаются максимальным диаметром сверла (точнее, его хвостовика), которое можно вставить в патрон и относится к максимальному диаметру отверстия, которое дрель может просверлить в стали. Той же самой дрелью можно просверлить в древесине отверстия большего диаметра, если использовать сверла по дереву с утоньшением хвостовика. Большинство электродрелей имеют максимальный диаметр сверла 10 или 13 мм.

**Быстродействующие патроны**
Если оттянуть быстродействующий патрон, он автоматически открывается, и в него вставляются специальные сверла с рифлеными хвостовиками; если патрон отпустить – он зажимает сверло. Для дрелей с таким патроном выпускаются сверла различных размеров с одним диаметром хвостовика. Патронный адаптер (переходник) позволяет применять и обычные сверла.

- **Характеристика двигателя**
Изготовители обычно характеризуют двигатель дрели потребляемой мощностью в ваттах. Достаточно универсальной является дрель с двигателем мощностью 500–600 Вт и частотой вращения около 3000 об/мин.

**Электрическая дрель с питанием от сети**

## МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*Если вы относитесь к электроинструментам с должным уважением и обращаетесь с ними аккуратно, несчастного случая никогда не произойдет. Всегда выполняйте основные правила безопасности при работе с любыми электроинструментами:*

- Одежда не должна иметь таких свободных элементов, которые могут попасть в движущиеся части инструмента. Длинные волосы завяжите назад, уберите под головной убор, косынку и т. п.
- Всегда надевайте защитные очки, когда при работе могут разлетаться частицы материала.
- Никогда не переносите инструмент за шнур и не вынимайте за шнур вилку из розетки.
- Регулярно проверяйте шнур и вилку для обнаружения повреждений от механического воздействия или износа.
- Вынимайте из розетки электросети вилку электроинструмента, когда он не используется, а также перед его регулировкой и установкой или демонтажом принадлежностей и приспособлений.
- Не допускайте детей туда, где используется электроинструмент. По окончании работы запирайте инструмент.
- Всегда надежно закрепляйте деталь.
- Не пользуйтесь электроинструментом под дождем или в условиях повышенной влажности.
- Содержите ручки и рукоятки сухими и чистыми, в том числе от смазочных материалов.
- Не бросайте использованные батареи и аккумуляторы в воду или огонь – они с большой вероятностью могут взорваться.

**Выбор скоростного режима**
При работе вы обнаружите, что ваша дрель лучше всего функционирует на определенной скорости вращения. Существует несколько систем регулировки и выбора числа оборотов. Некоторые базовые модели имеют две фиксированные скорости, которые устанавливаются переключателем. Другие снабжены курком-кнопкой в виде спускового крючка для плавной регулировки скорости вращения. В этом случае она изменяется от нуля до максимума в соответствии с силой давления на кнопку. На некоторых дрелях перемещение кнопки может ограничиваться выбором оптимальной скорости с помощью встроенного в нее винта или гайки бесступенчатого регулирования оборотов. Это полезное качество при заворачивании шурупов, когда требуется малая, легко управляемая скорость вращения. Если дрель с плавной регулировкой скорости имеет двухступенчатый механизм переключения скоростей, это обеспечивает больший крутящий момент на малых оборотах.
Многие электродрели имеют электронную систему регулирования скорости вращения. Лучшие из них позволяют держать заданную скорость постоянной даже под нагрузкой сверла, а встроенные компенсаторы крутящего момента предохраняют двигатель от поломки, если сверло застрянет в материале. Такое свойство, как «мягкий старт», минимизирует начальный рывок высокоскоростного электродвигателя, что важно для предупреждения срыва шлица или винта шурупа.
Производители дрелей обычно дают диапазон скоростей наилучшего функционирования их продукции, но общий принцип таков: большие обороты – для сверления древесины, малые обороты – для сверления кирпича, бетона, камня и заворачивания шурупов.

**Вспомогательная ручка и ограничитель глубины**
Большинство дрелей снабжено дополнительной ручкой, которая зажимается на кольце около патрона под наиболее удобным углом. Выбирайте ручки со встроенным ограничителем глубины сверления, который упирается в деталь, когда сверло достигает установленной глубины отверстия.

**Реверсивное действие**
Многие электродрели имеют переключатель направления вращения для выворачивания винтов и шурупов.

**Ударное действие**
Хотя эта функция никогда не используется собственно в деревообработке, имеет смысл приобрести дрель с ударным действием (в обиходе – с перфоратором), чтобы иметь возможность проделывать отверстия в кирпиче, камне и бетоне. Механизм включается и выключается переключателем режима работы до начала или во время сверления. При ударном воздействии наносится до нескольких сот ударов в секунду, чтобы разбивать материал по мере продвижения. Абсолютно необходимо использовать для этого специальные ударные сверла и обеспечить их надежное крепление в патроне.

**Электроизоляция**
Полностью пластиковый корпус электродрели защитит работника от удара электрическим током, если что-то произойдет с инструментом. Это известно под названием «двойная изоляция». Когда инструмент характеризуется как инструмент с «полной изоляцией», это означает, что защищен не только пользователь, но и двигатель, даже если вы неосторожно «врубитесь» в электрический кабель.

**Размер кольца**
На дрель, в которой использован международный стандарт размера кольца около патрона – 43 мм, можно устанавливать принадлежности и приспособления от других моделей, производители которых придерживаются той же системы. Это дает возможность приобретать такое оборудование дешевле или лучшего качества, чем у изготовителя самой дрели.

**Кнопка фиксации курка**
Маленькая кнопка фиксации положения курка на ручке дрели при нажатии фиксирует его для дальнейшей работы при данной скорости. Нажатие курка освобождает кнопку и курок.

## БЕСШНУРОВЫЕ ДРЕЛИ

*В пределах своих возможностей бесшнуровая дрель – отличный инструмент. Она легка, бесшумна, удобна в обращении и не требует вечно не хватающего удлинителя при работе в местах, удаленных от источника электроэнергии.*

Большинство бесшнуровых дрелей имеют патрон с максимальным диаметром сверла 10 мм, но в древесине вполне способны сверлить специальными сверлами отверстия до 30 мм. Есть дрели и с 13-миллиметровыми патронами. Те, которые обеспечивают ударное действие, могут работать по камню. У большинства таких дрелей патроны бесключевые. Существуют бесшнуровые дрели как с фиксированными оборотами, так и с плавной регулировкой скорости вращения, некоторые снабжены электронным управлением; все бесшнуровые дрели имеют реверс для использования в качестве электроотверток.
Некоторые модели поставляются с настенными подставками со встроенным зарядным устройством. Если помещать инструмент на эту подставку каждый вечер, дрель всегда будет заряжена. У других дрелей имеются съемные аккумуляторные блоки с вилкой, которая вставляется в устройство для зарядки. В этом случае всегда можно иметь в запасе заряженный блок, готовый к использованию. Для полной перезарядки блока может потребоваться от 1 до 3 часов, если вы еще не приобрели устройство ускоренной зарядки, некоторые из которых справляются с задачей за 15 минут и менее. Аккумуляторные блоки или аккумуляторы могу перезаряжаться несколько тысяч раз до необходимости из замены.
Длительное пребывание бесшнуровой дрели в условиях повышенной или пониженной температуры может привести ее в негодность.

**Бесшнуровая дрель**

**Настенная подставка с зарядным устройством**
Этот тип бесшнуровой дрели заряжается при размещении ее в настенной подставке.

# СВЕРЛА И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

*Как деревообработчику, вам потребуется полный набор сверл до 13 мм, но сверла с уменьшенным хвостовиком и другие сверла по дереву большего диаметра, возможно, лучше приобретать по мере возникновения необходимости. Приспособления только расширяют диапазон использования электродрели и не считаются неотъемлемым оборудованием мастерской, за одним исключением – вертикальной стойки, которая (если у вас нет настоящего сверлильного станка) необходима для сверления отверстий, строго выдержанных по направлению к поверхности заготовки.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



### Спиральные сверла

Хотя спиральные сверла проектировались для работы по металлу, они достаточно универсальны для общих задач по сверлению и в деревообработке. Сверла из углеродистых сталей вполне подходят для работ по дереву, но, поскольку вам почти наверняка придется в какой-то момент сверлить металл, стоит потратиться на более дорогие сверла из инструментальной (быстрорежущей) стали. Спиральные сверла диаметром 13–25 мм делаются с уменьшенным хвостовиком под стандартный патрон.

Держите спиральные сверла острыми и перед использованием очистите их от древесной пыли, которая могла набиться в желобки.

Спиральные сверла нелегко центровать при сверлении, поэтому, работая с твердыми породами, будет полезно в начале операции наметить центр кернером для металлообработки. Чтобы не расколоть древесину, снимите нажим с дрели в момент выхода сверла из дальней поверхности заготовки либо прижмите деревянный обрезок к обратной стороны детали.

### Центровые спиральные сверла

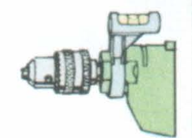
Спиральные сверла с острым кончиком в центре, чтобы его не уводило в сторону в начале работы, и двумя «шпорами», которые режут ровные края.

### Плоские центровые сверла

Плоские, или лопаточные, центровые сверла обычно называют перовыми. Они относительно дешевы и подходят для больших отверстий от 6 до 38 мм. Длинный и острый направляющий кончик очень четко фиксирует центр сверления, даже если оно направлено под углом к поверхности детали.

### Сверла Форстнера

Обеспечивают высокое качество работы и делают исключительно ровные и гладкие отверстия с плоским дном. Бывают диаметром до 50 мм. Сверло не отклоняется сучками и неровностью слоев древесины, позволяет без затруднений сверлить взаимно перекрывающиеся отверстия и отверстия, диаметр которых выходит за край поверхности детали.



**•Спиртовой уровнемер**
На кольцо дрели около патрона установите маленький спиртовой уровнемер для контроля за положением дрели. При горизонтальном сверлении держите пузырек между контрольными штрихами, а при вертикальном – по центру торцевого окошка.

### Зенковочные сверла

Выполняют сужающийся конический скос под головку шурупа. Сначала просверлите направляющее отверстие и отверстие с гарантированным зазором для центровки зенковочного сверла, затем используйте дрель на высоких оборотах, чтобы получить чистую обработку.

### Комбинированные сверла с зенковкой

Выполняют одной операцией направляющее отверстие, отверстие с гарантированным зазором и зенковку. Выпускаемые типоразмеры соответствуют большинству наиболее распространенных шурупов.

### Комбинированные сверла с цековкой

Работают аналогично предыдущему типу, но дополнительно сверлят ровные цековочные отверстия, которые можно закрыть деревянной пробкой, чтобы скрыть головку шурупа.

### Пробочные сверла

С их помощью делают цилиндрические пробки, точно подходящие к отверстию от цековочного сверла. Вырезайте пробки из древесины, близко соответствующей обрабатываемой детали по цвету и текстуре.

**Сверла по камню**
Сверла по камню – стальные спиральные сверла из карбида вольфрама, предназначенные для выполнения отверстий в бетоне, кирпичной кладке, строительном камне и т. п.

**Ударные сверла**
Эти сверла по камню с ударостойкими наконечниками, способными выдерживать ударное действие электродрели.

**Пильные сверла**
Пильное сверло, или кольцевая пила, представляет собой изогнутое в форме кольца полотно пилы, укрепленное в пластмассовой или металлической несущей плате. Плата зажимается на хвостовике спирального сверла, проходящего через ее центр. Пильные сверла продаются комплектом с набором диаметров от 25 до 89 мм.
Зажмите хвостовик сверла в патроне. Полотно пилы будет вращаться с гораздо большей абсолютной скоростью, чем сверло, поэтому установите обороты меньше, чем обычно применяете при сверлении древесины. При этом подавайте сверло плавно и равномерно.

**Насадки-отвертки**
На электродрели можно устанавливать все разнообразие насадок-отверток с плоскими и крестовыми концами всех типов. Можно ввинчивать шурупы и без сверления направляющих отверстий и отверстий с гарантированным зазором, но часто весьма желательно просверлить направляющее отверстие, чтобы шуруп не отклонился от нужного направления, а древесина не треснула.
При закручивании или выворачивании шурупа работайте на низшей скорости и все время нажимайте на дрель так, чтобы отвертка не выскочила из шлица головки.

**Насадки-отвертки**

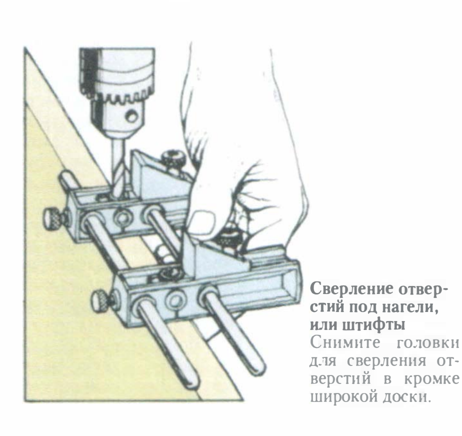
**Привод с гибким валом**
Гибкий привод дает возможность работать в тех местах, которые были бы недоступны для самой электродрели. Он состоит из приводного троса (в гибкой оболочке), у которого на одном конце находится шпиндель, а на другом закреплен небольшой патрон. Шпиндель вставляется в патрон стандартной электродрели, которую в идеале лучше закрепить на рабочем столе. Диаметр сверла под патрон с гибким валом варьирует от 6 до 8 мм.

**Шарошки**
Грубые шарошки в патроне гибкого привода – идеальный инструмент для обработки сложных форм.

**Нагельный кондуктор**
Этот шаблон направляет сверло в соответствии с заданными параметрами нагельного соединения и обеспечивает сверление отверстий под штифты в обеих деталях такого соединения без разметки. Выбирайте прочные, аккуратно сделанные кондукторы, способные фиксировать цельнодревесные бруски и широкие доски для мебельного производства. Одна из таких конструкций предусматривает базовую фиксированную головку, от которой ведется отсчет всех измерений. Двумя стальными стержнями она соединена с подвижной головкой, зажимающей шаблон на заготовке. Подвижные направляющие для сверла зажимаются на стержнях в требуемых позициях для сверления отверстий на элементах того или иного нагельного соединения.
Слишком широкие доски могут обрабатываться на кондукторе со снятыми концевыми головками. Прижимая боковые линейки направляющих для сверла к заготовке, просверливайте отверстия в доске на нужном расстоянии, каждый раз фиксируя штифтом первую направляющую в последнем из сделанных отверстий.

**Стойка для сверлильной машины**
Вертикальная стойка превращает портативную электродрель в работоспособный сверлильный станок. Нажим на рычаг подачи опускает сверло к детали.
При выборе приспособления отдавайте предпочтение моделям с массивной жесткой вертикальной штангой и надежным зажимом для самой дрели. У него также должна быть широкая тяжелая станина с возможностью ее болтового крепления к рабочему столу. Прорези в станине дадут возможность устанавливать на нее небольшие тиски для фиксации металлических деталей при их сверлении. Их также можно использовать для крепления самодельных деревянных шаблонов под сверление конкретных изделий.
Регулятор глубины на стойке ограничивает ход сверла при выполнении глухих отверстий. При сверлении сквозных отверстий подкладывайте под заготовку обрезок доски или фанеры, чтобы предотвратить растрескивание нижней поверхности древесины.

**Нагельный кондуктор**


**Сверление отверстий под нагели, или штифты**
Снимите головки для сверления отверстий в кромке широкой доски.

**Вертикальная стойка для дрели**

# ЭЛЕКТРОЛОБЗИКИ

*Официальное название электролобзика – «универсальная маятниковая пила», и работает он как ножовка и ажурная, или лучковая, пила. Однако, видимо, именно способность к выполнению криволинейного пиления и удобство работы им в свободном режиме и послужили основанием для закрепления за этим инструментом общепринятого названия. Со специальными полотнами электролобзик справится с листовым металлом и пластиком. Некоторые модели можно монтировать на рабочем столе в перевернутом положении таким образом, чтобы держать деталь двумя руками.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Пилы для криволинейного пиления | 84 |
| Меры безопасности | 124 |
| Пилки для электролобзика | 130–131 |
| Электролобзик для выпиливания | 178–180 |
| Удаление опилок и пыли | 214 |


## ЭЛЕКТРОЛОБЗИКИ С ПИТАНИЕМ ОТ СЕТИ

*В прошлом у серьезных мастеров электролобзики пользовались плохой репутацией, так как их тонкие полотна имели склонность уходить с линии резания и изгибаться под нагрузкой, что в конечном итоге делало невозможным выполнять ровные пропилы и выдерживать заданный угол плоскости резания. Но современные конструкции включают в себя электронное управление скоростью и двигатели с высокоточной балансировкой, которые имеют очень малую вибрацию. Так что с острым полотном этот тип пилы удобен в использовании, относительно малошумен и легок в управлении. Базовые модели вполне подходят для большинства проектов, но, если вы готовы потратиться, можно приобрести более многоцелевую машину.*

**Маятниковое действие**
Обычный электролобзик перемещает полотно пилки строго вверх и вниз. Лобзик с маятниковым (иногда его называют орбитальным) действием режет быстрее. Это достигается посредством подачи полотна в сторону пиления на верхнем его ходе. При этом снижается износ пилки и прочищается пропил за счет отклонения полотна на его ходе вниз. Размах качания может регулироваться с целью выбора оптимального режима работы с данным материалом. На максимальной амплитуде быстро и легко пилятся мягкие породы и пластмассы. Маятниковое действие постепенно снижают для мягких пород большой толщины и твердых пород, ДСП и мягких металлов и, наконец, отключают совсем для сталей и тонких листовых материалов.

• **Характеристика двигателя**
Электролобзики с питанием от сети имеют двигатели мощностью 350–600 Вт и способны развивать скорость 3000 ходов в минуту. Более мощные двигатели предназначены для увеличения толщины обрабатываемого материала, а не повышения числа ходов.

**Электролобзик с питанием от сети**

## МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*При работе электролобзиком выполняйте общие требования безопасности обращения с электроинструментом, указанные ранее, а также принимайте дополнительные меры при работе с электролобзиком.*

- Проверьте, что предполагаемая траектория следования полотна пилки под заготовкой свободна от помех.
- Убедитесь, что гибкий шнур электропитания полностью находится позади инструмента и нигде не проходит перед пилкой.
- Пользуйтесь только острыми пилками. Тупые полотна приходится толкать при работе.
- Никогда не держите заготовку рукой вблизи от линии резания. Снижайте нажим на пилу перед окончанием пиления, чтобы избежать резкого ускорения, когда полотно выходит из пропила.
- После выключения лобзика, прежде чем положить инструмент, дождитесь полной остановки движения пилки.

### Глубина пиления

Средний электролобзик пилит древесину толщиной до 70 мм. Он также может резать цветные металлы до 18 мм и сталь до 3 мм толщиной. Профессиональные инструменты пилят дерево лишь немного толще, но способны резать алюминий до 20 мм и сталь до 100 мм толщиной.

### Удаление опилок

У большинства электролобзиков поток воздуха сзади полотна удаляет древесные опилки и пыль с линии пиления. При большинстве операций в деревообработке этого достаточно. Но если вам приходится работать продолжительное время с древесиной, дающей токсичную пыль, приобретите инструмент со специальными возможностями пылеудаления. Это гибкий шланг, подсоединяющийся позади пилки, через который всасываются опилки и пыль из рабочей области в пылесос.

### Электроизоляция

Выбирайте электролобзик с полностью пластиковым кожухом, который защитит пользователя от удара электрическим током, если что-то произойдет с электродвигателем.

### Выбор скорости

Односкоростные электролобзики работают на постоянно высокой скорости и прежде всего служат в деревообработке пилами, поэтому нельзя ожидать от них длительной резки металла без угрозы перегрузки двигателя.

Некоторые лобзики оборудованы переключателем фиксированных значений числа колебаний пилки в диапазоне от 500 до 3000 ходов в минуту, чтобы выбрать подходящий режим для определенного материала. Но у лобзика с настоящей регулировкой скорости число ходов или циклов зависит от силы нажима на кнопку-курок, хотя это тоже может ограничиваться переключателем фиксированных скоростей. В целом высокие скорости используются для резания древесины, средние – для пластмасс и мягких металлов типа алюминия, а низкие – для стали и керамики. Но на практике звук работающего инструмента и легкость, с которой он пилит, и есть ваши лучшие советчики в отношении выбора числа ходов.

В лучших электролобзиках в системе электронного управления предусмотрена обратная связь для контроля за числом циклов и обеспечения постоянной скорости в разумных пределах при работе инструмента.

Если работать на низших скоростях продолжительный период, двигатель может перегреться. Поэтому время от времени давайте ему поработать пару минут без нагрузки на максимальной скорости, чтобы он остыл.

### Фиксатор кнопки-курка

Для продолжительной работы на одной скорости нажмите кнопку фиксатора ходов на ручке инструмента. Это качество снижает напряжение и усталость при выполнении длинных и сложных пропилов.

**Электролобзик с поворотом пилки (со скроллером)**

## УСТРОЙСТВО ПОВОРОТА ПИЛКИ

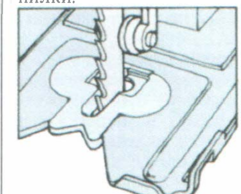
Хотя при достаточно узком полотне любой электролобзик способен выпиливать сложные изгибы, для этого необходимо поворачивать весь инструмент или соответственно заготовку в направлении резания. В лобзике со скроллером, то есть с устройством поворота пилки, в ходе пиления полотно можно поворачивать, независимо от положения самого инструмента, с помощью круглой ручки на верхней части корпуса. Полотно также может фиксироваться в четырех положениях: вперед, в стороны и назад зубьями. Поворачивая пилку во время работы, будьте внимательны к тому, чтобы давление на пилку при ее поворотах было постоянно направлено строго в ее тыльную кромку. В противном случае полотно может деформироваться и в результате сломаться.

## БЕСШНУРОВЫЕ ЭЛЕКТРОЛОБЗИКИ

Существуют большие бесшнуровые (аккумуляторные) лобзики для профессиональных мастерских, но очень немногие изготовители выпускают такие модели для любительского рынка. Преимущества пилы без шнура электропитания очевидны, но этот инструмент не может быть таким же мощным, как при питании от сети. Толщина всех видов распиливаемого материала меньше, чем у машин, запитанных от внешнего источника энергии, а при резании вязких материалов (например, ДСП) такой лобзик будет работать эффективно сравнительно недолго, пока не потребуется подзарядка. Если у вас есть в запасе заряженный аккумулятор, это может быть не очень большим неудобством.

### Предупреждение сколов

Поскольку полотно пилит при движении вверх, оно имеет тенденцию отщеплять древесину по обе стороны пропила с верхней поверхности изделия. Следовательно, следует пилить «хорошей» стороной вниз (если операция не проводится пилкой вверх). Предупреждение сколов на некоторых моделях предусматривается с помощью сдвига лыжи назад так, чтобы полотно вошло в узкий зазор в металле. Другие модели снабжены пластиковым вкладышем, заполняющим пространство вокруг пилки.



**Вкладыш предупреждает скол**

## ПИЛКИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЛОБЗИКА

*Все электролобзики сконструированы так, чтобы пилки можно было менять легко и быстро, в основном потому, что они не перезатачиваются, а заменяются, как только тупятся или ломаются. Кроме того, существует много различных видов пилок для пиления всего разнообразия материалов, и пилки для работ по дереву делаются со специальной конфигурацией зубьев, для более тонкого, более быстрого или более чистого пиления. Хотя изготовители по-разному описывают и характеризуют свои пилки, очевидно, что понимание основных принципов их конструкции и специфики поможет в выборе подходящей пилки для конкретного материала.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



### Длина пилки
Эта характеристика представляет длину режущей части полотна или ее части с зубьями, которая обычно колеблется в пределах 50–100 мм. Поскольку в основном вы будете использовать верхнюю часть полотна, его длина в большинстве случаев не имеет решающего значения. Но если вы планируете резать массивную древесину, подбирайте пилки на 15–20 мм больше максимальной толщины материала.

### Размер зубьев
Некоторые производители определяют размер зубьев их количеством, умещающимся на 1 дюйме полотна; другие характеризуют ее техническим термином «шаг», который показывает расстояние между кончиками соседних зубьев в миллиметрах. Таким образом, одно и то же полотно можно описать как пилку с 10 зубьями в 25 мм или 1 дюйме (з/д) или пилку с шагом 2,5 мм.
В первом приближении – чем меньше зуб, тем тоньше пиление, и чем зуб крупнее, тем больше скорость пиления.

### Развод зубьев
Щель, которую режет полотно пилы, называют «пропил». Если пилка делает пропил, равный ей по толщине, скорее всего она сломается из-за напряжения, вызванного слишком большим трением. Поэтому полотно сконструировано так, чтобы пропил был чуть больше для обеспечения минимального зазора. Для этого зубья подвергаются одной из следующих операций.

*Боковой или пильный развод.* Зубья по очереди загибаются вправо и влево традиционным образом, как у ручных пил. Однако этот способ можно применить только для пилок с относительно крупными зубьями, и его используют в ситуациях для быстрой резки, когда получается пропил с грубыми краями.

*Полотна с поднутрением.* В этом типе полотен зубья не имеют развода в прямом смысле слова. Для более тонкого пропила и обеспечения зазора полотно позади зубьев стачивают, делают тоньше в сечении, «поднутряют». Полотна с поднутрением режут очень чистые пропилы как в искусственных древесных материалах, так и в цельной древесине. Пилка с поднутрением, у которой есть небольшой развод, будет работать немного быстрее.

*Волнообразный развод.* Чтобы пилки с очень маленькими зубьями могли выполнять более широкий пропил, режущую комку полотна делают волнообразной. Волнистые пилки сконструированы для работы по металлу, но также полезны в случаях, когда необходимо получить чистый узкий пропил в фанере и столярных плитах.

### Замена пилки
Для того чтобы поменять пилку на большинстве электролобзиков, необходимо ослабить зажимное устройство винтом с помощью ключа-шестигранника (ключ Аллена) – на моделях со специальным механизмом освобождения пилки это еще проще. Следуйте инструкциям изготовителя при замене полотна и всегда проверяйте, чтобы направляющий ролик касался тыльной кромки пилки.

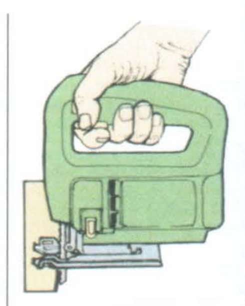
**•Резка металла**
Резка металла, даже если это тонкий листовой материал, процесс медленный, и не следует пытаться ускорить его усилением нажима. В качестве смазки нанесите на линию резания тонкий слой машинного масла или скипидара. Пользуйтесь защитными очками и наушниками.

**•Резка слоистых пластиков**
Для уменьшения сколов облицованных пластиком ДСП используйте полотно для резания пластмассовой облицовки с обратным зубом. Также можно применить тонкое полотно по металлу – но переверните заготовку и поместите ее между двумя листами ДВП.

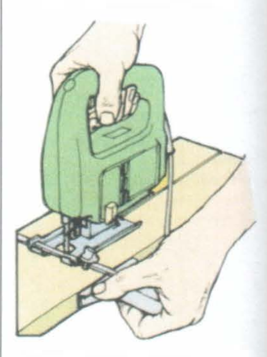
## РАБОТА ЭЛЕКТРОЛОБЗИКОМ

*Возвратно-поступательное действие электролобзика вызовет вибрацию заготовки, если она не закреплена на верстаке или не удерживается на козлах достаточно надежно. Это особенно касается тонких листовых материалов из ДВП или фанеры, которые необходимо опирать по обе стороны от линии резания на деревянные бруски или планки на козлах.*

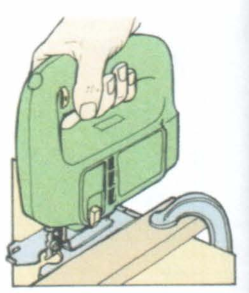
### Свободное пиление
Поставьте переднюю часть лыжи на материал так, чтобы полотно почти касалось заготовки и было на одном направлении с линией резания. Включите лобзик и начинайте вводить пилку в материал, касаясь линии разметки со стороны отходной части заготовки. Ведите пилу равномерно, но не нажимайте на нее слишком сильно. Сбавьте скорость на последнем сантиметре или около того и придерживайте отделяющийся излишек древесины.


**Начало свободного пиления**

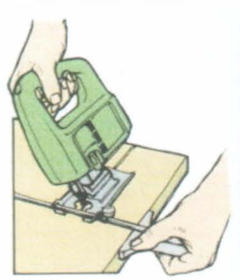
### Пиление параллельно кромке
Устанавливаемая на лыже направляющая линейка ведет пилку параллельно прямой кромке. Убедитесь, что линейка прочно закреплена и выровнена с полотном. Если последнее не соблюдено, то пилка будет двигаться неправильно и может либо сломаться, либо «обжечь» материал. Можно удлинить линейку, привернув к ней рейку из твердых пород древесины. Устанавливайте линейку по расстоянию от ее внутренней стороны до пилки, или – если полотно уже находится на линии резания – придвиньте линейку вплотную к кромке заготовки и затяните ее зажим. Включите пилу и продвигайте пилку в материал, прижимая линейку к кромке в течение всей операции.


**Прижимайте линейку к заготовке**

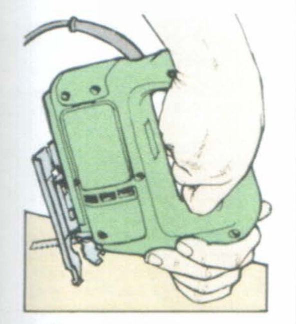
### Вспомогательная линейка
Когда линия разметки проходит слишком далеко от края заготовки для штатной линейки, ведите край лыжи вдоль ровной рейки, прижатой, например, струбциной к заготовке.


**Перемещайте лыжу вдоль направляющей рейки**

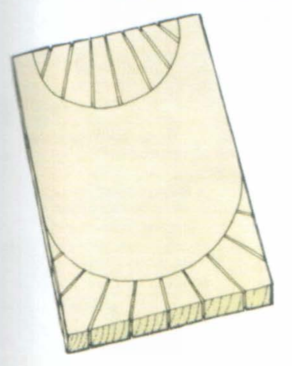
### Пиление скоса
Лыжа лобзика может быть установлена под любым углом (в пределах 45°) наклона в каждую сторону. Слегка ослабьте винты крепления лыжи, постучите ручкой отвертки по лыже, чтобы выставить нужный угол, указанный на шкале наклона, и снова затяните зажим. Направлять накло-


**Пилите скос при помощи линейки**

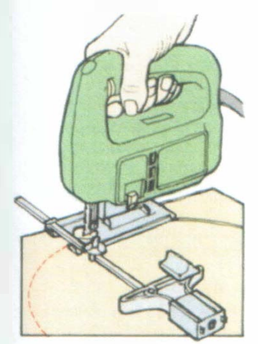
**Выпиливание прямоугольного отверстия**



**Начало погружного пиления**



**Выполнение криволинейного пиления**
Распилите отход на секции, если изгиб слишком крут.



**Выпиливание окружности**
Превратите линейку в циркуль при выпиливании окружности.

ненную пилу просто рукой достаточно сложно, поэтому, если возможно, пользуйтесь линейкой или закрепите на заготовке направляющую рейку.

**Вырезание отверстия**
Чтобы выпилить округлое отверстие, сначала сделайте стартовое отверстие внутри размеченной области около ее края. Затем введите пилку в отверстие, включите лобзик и выпилите отверстие за один прием. Для выпиливания прямоугольного отверстия выполните ту же процедуру, но режьте до каждого угла и отводите пилку назад примерно на 25 мм и плавно поворачивайте пропил, подводя полотно к следующей стороне отверстия. В конце удалите треугольные кусочки отхода в каждом углу выпиливанием их в обратном направлении.

**Врезное пиление**
Можно начать выпиливание отверстия электролобзиком и без сверления стартового отверстия – с помощью так называемого врезного или плунжерного пиления. Поставьте пилу на передний край лыжи, не касаясь полотном заготовки. Включите двигатель и, постепенно поворачивая лобзик вокруг переднего края лыжи, плавно вводите пилку в материал, пока она не примет вертикальное положение, а лыжа не ляжет на поверхность древесины. Всегда начинайте врезное пиление в отходной части материала не слишком близко от линии пиления.

**Криволинейное пиление**
Очень крутые изгибы следует выполнять поворачивающейся пилкой (скроллером), но относительно отлогие кривые можно пилить свободным методом практически любой пилкой. Если полотно начинает деформироваться на крутом для него изгибе, сначала сделайте прямые пропилы в отходе, подводя их к линии разметки. Это заставит части отхода отпадать по мере пиления, что даст больше свободы полотну.
Чтобы вырезать ровную окружность, превратите направляющую линейку в циркуль, соединив ее с «центриком», входящим в комплект приспособления. Укрепите «центрик» в середине окружности и вращайте вокруг него пилу.

## ПИЛКИ ПО ДЕРЕВУ

| Длина рабочая части | Размер зуба (шаг) | Развод | Использование |
|---|---|---|---|
| 75 мм | 8 з/д (3 мм) | Боковой | Мягкие и твердые породы толщиной до 60 мм. Особенно для продольного пиления. Грубый пропил. |
| 75 мм | 6 з/д (4 мм) | Поднутрение и боковой | Как у предыдущего, но пропил чистый. |
| 67 мм | 6 з/д (4 мм) | Поднутрение | Твердые и мягкие породы, искусственные древесные материалы толщиной до 60 мм. Очень чистый пропил. |
| 50 мм | 12 з/д (2 мм) | Волнообразный | Искусственные древесные материалы до 30 мм толщиной. Очень тонкий пропил. |
| 50 мм | 12 з/д (2 мм) | Волнообразный | Для выпиливания крутых кривых в древесине и искусственных древесных материалах толщиной до 20 мм. |
| 75 мм | 10 з/д (2,5 мм) | Поднутрение | Обратный зуб для пиления на ходе вниз. Для облицованных пластиком досок. |
| 60 мм | 6 з/д (4,5 мм) | — — | Кончики зубьев покрыты карбидом вольфрама, особенно хорошие результаты при работе с ДСП с высоким содержанием клеевой массы. |
| 70 мм | — — | — — | Полукруглый, плоский и трехгранный напильники. Для древесины и искусственных древесных материалов. |

## ПИЛКИ ПО МЕТАЛЛУ

| Длина рабочая части | Размер зуба (шаг) | Развод | Использование |
|---|---|---|---|
| 75 мм | 12 з/д (2 мм) | Поднутрение | Цветные металлы толщиной до 10 мм. Очень чистый пропил. |
| 75 мм | 8 з/д (33 мм) | Боковой | Пилки для высокоскоростной резки металлов, для мягкой стали толщиной до 6 мм, для цветных металлов – до 20 мм. |
| 50 мм 20 з/д | (1,2 мм) | Волнообразный | Пилки для высокоскоростной резки металлов, для мягкой стали и цветных металлов толщиной до 1,5 мм. |

## ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ

| Длина рабочая части | Размер зуба (шаг) | Развод | Использование |
|---|---|---|---|
| 54 мм | — — | — — | С покрытием из карбида вольфрама для стеклопластика и керамики. |
| 75 мм | — — | Ножевая заточка | Мягкая резина, пробка, картон, ковровое полотно и пластик. |

# ДИСКОВЫЕ ПИЛЫ

*Даже когда деревообработчик имеет полностью оборудованную механическую мастерскую с отрезным станком со столом, и у него обязательно есть портативная дисковая пила, циркулярка, чтобы можно было удобно обрабатывать большие искусственные древесные панели, с которыми бывает трудно управиться на стационарной машине без большого рабочего стола.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Меры безопасности | 124 |
| Полотна для дисковой пилы | 134 |
| Работа дисковой пилой | 134–135 |
| Обрабатывающие центры | 151–153 |
| Отрезные станки | 156–157 |
| Удаление опилок и пыли | 214 |

**Дисковая пила с питанием от сети**

•**Характеристика двигателя**
С возрастанием диаметра диска мощность двигателя увеличивают не с целью ускорения вращения, а для создания повышенного крутящего момента, чтобы преодолеть большее сопротивление пилению из-за удлинения рычага силы сопротивления материала, равного радиусу полотна. Общее правило: чем мощнее двигатель при одном и том же диаметре диска, тем лучше работа пилы.

## ДИСКОВЫЕ ПИЛЫ С ПИТАНИЕМ ОТ СЕТИ

*Деревообработчик пользуется услугами дисковой пилы, так как хочет иметь возможность пилить древесину и искусственные древесные материалы в любом направлении, аккуратно, быстро, а главное — безопасно. Весьма важно выбрать качественно сделанный инструмент с точными направляющими приспособлениями и надежным ограждением режущего органа. Даже без включения можно проверить, достаточно ли хорошо отбалансирован инструмент, чтобы сделать работу удобной и неутомительной.*
*У некоторых моделей есть встроенная система электронного управления, обеспечивающая выбор скорости и плавный старт при включении пилы. Электроника также может добавить мощности, когда циркулярка под нагрузкой.*

**ГЛУБИНА ПРОПИЛА ТИПОВЫХ ПОЛОТЕН**

| Диаметр полотна, мм | Глубина пропила, мм |
|---|---|
| 130 | 40 |
| 150 | 46 |
| 160 | 54 |
| 190 | 66 |
| 210 | 75 |
| 230 | 85 |

**Удаление опилок и пыли**
Мощная дисковая пила производит много древесной пыли и опилок. Это делает пол в мастерской скользким, пачкает одежду, а пылевая завеса в воздухе так же вредна для здоровья, как и неприятна. Пилы с патрубком для пылеудаления на верхней направляющей отбрасывают опилки и пыль в сторону. Можно также использовать пылесборный мешок, надетый на патрубок, или подсоединить к нему шланг от пылесоса.

**Наклон полотна**
При ослаблении зажима корпус и полотно наклоняются на любой угол в пределах 45°. Угол можно установить по шкале, но, если угол должен быть

выдержан точно, лучше проверить его пробным проходом пилы. Максимальная глубина пропила при наклоне полотна уменьшается.

**Предохранитель**
Чтобы предупредить случайное включение пилы, она снабжена предохранителем, который необходимо нажать большим пальцем перед тем, как можно будет управлять работой циркулярки с помощью кнопки-курка. На дисковых пилах не устанавливается фиксатор кнопки-курка для постоянного режима работы, но изготовители приспособлений для дисковых пил поставляют зажимы, скобы и т. п. для этих целей.

**Защитные ограждения**
Верхняя часть диска пилы помещена в стационарный кожух. По мере углубления полотна в материал нижнее поворотное ограждение убирается под воздействием заготовки и открывает пильный диск. Когда полотно выходит из материала, подпружиненное ограждение возвращается и закрывает диск. Перед использованием циркулярки убедитесь, что поворотное ограждение работает должным образом.

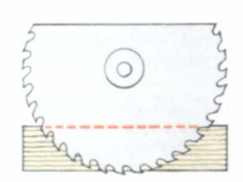
**Антиблокировка**
Зажимные фланцы с каждой стороны пильного диска действуют в качестве антиблокировочной муфты. Если полотно внезапно заклинивает, они позволяют ему проскользнуть, предохраняя тем самым приводной механизм от повреждения.

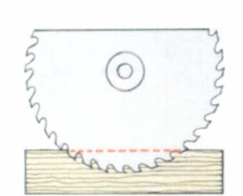
**Электроизоляция**
Цельнопластиковый корпус, в котором установлен двигатель, предохраняет пользователя от поражения электрическим током.

**Ручки**
Удобная эргономическая ручка и вспомогательная рукоятка в передней части инструмента обеспечивают надежный и безопасный контроль над пилой.

**Глубина пиления**
Хотя часто циркулярка обозначается по диаметру диска, это не совсем точный показатель реальных режущих возможностей полотна. В таблице на предыдущей странице приведены данные по глубине резания типового ряда размеров диска. Большинству деревообработчиков необходима пила, способная распилить древесину толщиной до 50 мм. В области более крупных величин в указанном ряду диаметров размер и вес инструмента становятся предметом для размышления. Например, 230-миллиметровая пила достаточно тяжела и утомляет при длительной работе. С другой стороны, если она смонтирована на станке, ее вес перестает быть недостатком.

**Регулировка глубины пиления**
Можно регулировать глубину пропила, поднимая или опуская тело пилы по отношению к опорной плате (лыже). Есть шкала, по которой устанавливается глубина, но многие мастера предпочитают для этого использовать саму заготовку. Приподняв поворотное ограждение, опустите лыжу на заготовку так, чтобы полотно касалось кромки детали **(1)**. Освободите зажим регулировки глубины и поднимите или опустите диск таким образом, чтобы он выступал за поверхность детали на 2–3 мм, и затяните зажим.
Для выполнения частичного (глухого) пропила пометьте его глубину на боковой стороне заготовки и установите по этой разметке диск **(2)**.

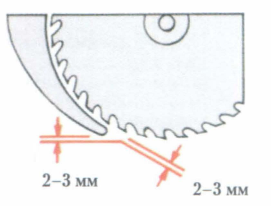

1 Установка полотна для сквозного пропила


2 Установка полотна для глухого пропила

## МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*Даже маленькая дисковая пила способна нанести серьезнейшую травму. Однако несчастные случаи происходят очень редко, если строго соблюдать меры безопасности. Следуйте всем общим рекомендациям по безопасности работы с электроинструментом, но будьте особенно внимательны с дисковой пилой и никогда не поддавайтесь искушению обойти эти правила.*

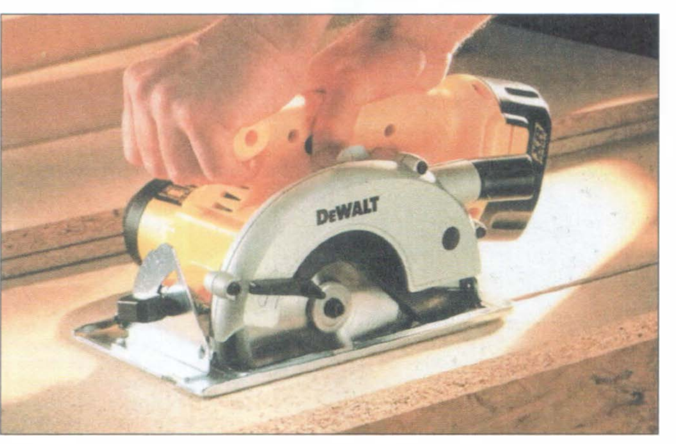
- Перед процессом пиления проверьте материал на наличие гвоздей, которые затупят или повредят диск, и незакрепленных в своих гнездах сучков, которыми может «выстрелить» работающая пила.
- Не надейтесь на простое выключение пилы – всегда вынимайте вилку ее шнура из розетки перед заменой или регулировкой полотна.
- Пользуйтесь только острыми дисками и всегда своевременно заменяйте тупые, треснутые и погнутые полотна.
- Никогда не снимайте расклинивающий нож.
- Никогда не закрепляйте липкой лентой или заклиниванием поворотное ограждение в открытом положении, если только пила не смонтирована на приспособлении для ее стационарного использования, где задействованы другое ограждение и расклинивающий нож.
- Не используйте повышенное усилие при ведении пилы. Если она не идет легко и равномерно, значит, затупившееся полотно следует заменить.
- Не пытайтесь остановить вращающийся диск, нажимая на его боковую сторону.




**Расклинивающий нож**
Когда древесина режется вдоль волокон, освобождаются внутренние межволоконные напряжения, что может сомкнуть пропил за диском. Для предотвращения заклинивания полотна дисковой пилы непосредственно позади него установлен расклинивающий нож. Зазор между ним и зубьями должен быть в пределах 2–3 мм. Кончик самого расклинивающего ножа должен быть на 2–3 мм выше нижнего зуба диска.

## БЕСШНУРОВЫЕ ДИСКОВЫЕ ПИЛЫ

Современная технология производства бесшнуровых инструментов пока не может предложить аккумулятор, способные обеспечить непрерывную работу дисковой пилы в течение продолжительного периода. Это не очень серьезный недостаток, если у вас есть запасной заряженный аккумулятор. Но и при этом дисковая пила с индивидуальным питанием не дает особых преимуществ среднему деревообработчику, за исключением случаев, когда приходится работать при отсутствии сетевых источников.
В качестве предосторожности всегда изымайте блок питания при замене полотна на дисковой пиле.



Не прилагайте чрезмерного усилия, толкая бесшнуровую пилу при пилении толстой панели из ДСП

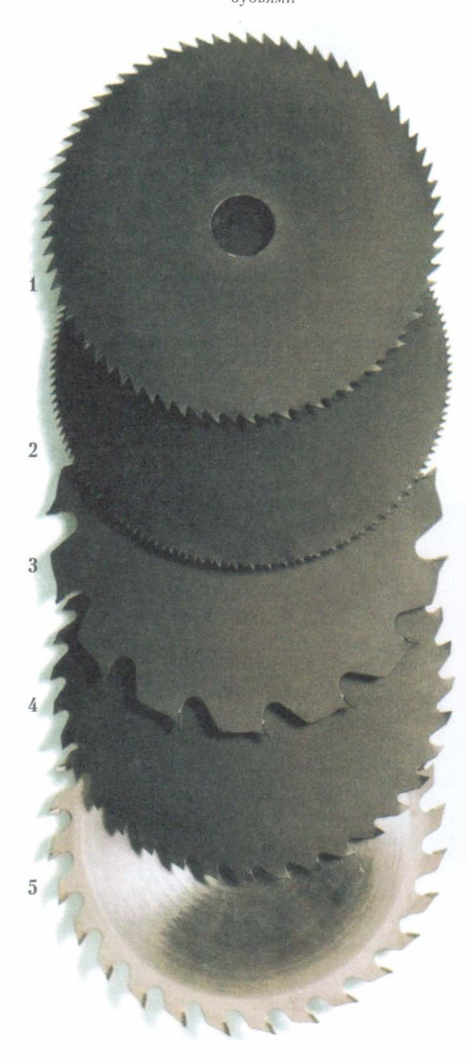
# ПОЛОТНА ДЛЯ ДИСКОВОЙ ПИЛЫ

*Если необходимо напилить стойки для забора или нарезать одинаковые по длине доски, с этим справится относительно дешевый диск, но, если вам нужен чисто отделанный материал прямо из-под пилы, требующий символической обработки рубанком и шлифованием, придется взять высококачественное полотно. Первоклассное полотно абсолютно необходимо, если планируется установить пилу в обрабатывающем центре для точного выпиливания деталей соединений.*
*Политетрафторэтиленовое (тефлоновое) покрытие дисков снижает трение, что продлевает срок службы самого полотна и уменьшает как износ механизма привода пилы, так и риск «ожога» древесины.*
*Зубья, покрытые карбидом вольфрама, дают более чистую обработку поверхности и служат в 10 раз дольше стандартных зубьев пилы.*
*Полотна на фото внизу – типовые для деревообработки. В зависимости от мощности и типа дисковой пилы можно также приобретать специальные полотна для резки металлов, пластмасс и камня.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Меры безопасности | 124, 133 |
| Дисковые пилы | 132–133 |
| Обрабатывающие центры | 151–153 |
| Удаление опилок и пыли | 133, 214 |


1 Полотно с остроконечными зубьями
2 Полотно с мелкими зубьями
3 Полотно для продольного пиления
4 Полотно со скошенными зубьями
5 Полотно с твердосплавными зубьями




**Полотно с остроконечными зубьями**
Многозубое полотно, подходящее для поперечного пиления цельной древесины. Оставляет достаточно хорошо обработанную поверхность.

**Полотно с мелкими зубьями**
Для тонкого пиления ДСП и искусственных древесных материалов, ламинированных пластиком. Режет относительно медленно.

**Полотно для продольного пиления**
Полотно с крупными зубьями. Кончики зубьев выполнены из карбида вольфрама. С небольшим количеством зубьев не дает чисто обработанной поверхности.

**Полотно со скошенными зубьями**
Сравнительно недорогое универсальное полотно пригодно для продольного и поперечного пиления мягких и твердых пород и искусственных древесных материалов.

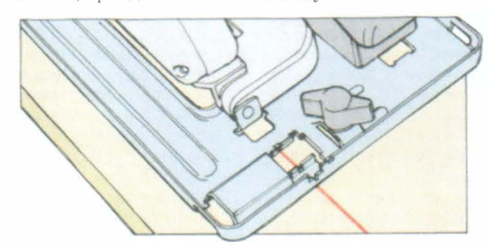
**Полотно с твердосплавными зубьями**
Высококачественное универсальное полотно с весьма высокой чистотой обработки при поперечном и продольном пилении цельной древесины и резке всех искусственных древесных материалов, включая ламинированные.

**Замена полотен**
Следуйте указаниям изготовителя по замене полотен и убедитесь, что посадочный диаметр (диаметр центрального отверстия) нового диска соответствует модели пилы. После установки удостоверьтесь, что нижние зубья полотна были направлены от расклинивающего ножа. Зубья полотен дисковой пилы должен затачивать только специалист.

# РАБОТА ДИСКОВОЙ ПИЛОЙ

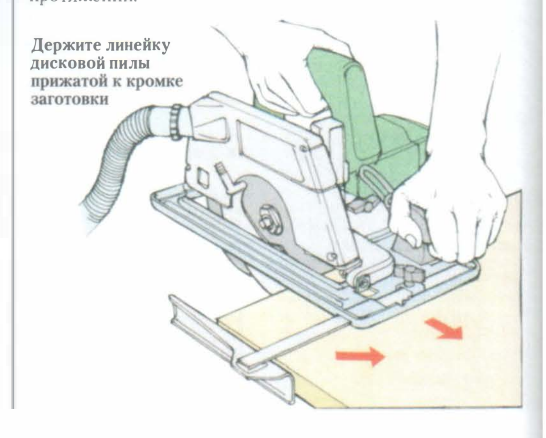
*Поскольку зубья пилы при резании двигаются снизу вверх, все «вырывание» волокон происходит с верхней поверхности заготовки. Качественное полотно сведет этот дефект к минимуму, но из соображений предосторожности располагайте заготовку «хорошей» стороной вниз. Надежно закрепляйте обрабатываемую деталь, либо зафиксировав ее на верстаке, например струбцинами, либо, что еще лучше, разместите ее на козлах. Чтобы избежать необходимости передвигать козлы по мере движения пилы при длинном непрерывном пропиле, прибейте к ним сверху бруски. Можно будет сделать единственный непрерывный ход без повреждения козел, но удостоверьтесь, что крепежные гвозди брусков удалены от линии резания.*

**Свободное пиление**
На лыже дисковой пилы делается небольшой вырез, выполняющий роль прицела, или визира, при свободном пилении. Сделайте несколько пробных резок, чтобы почувствовать связь между визиром и пропилом, оставляемым пилой. При свободном пилении касайтесь полотном линии разметки со стороны отхода. На некоторых моделях предусмотрен второй визир для контроля за процессом в случае наклона корпуса инструмента на 45°.
Держите пилу двумя руками, поставьте переднюю часть лыжи на заготовку, выровняв визир с линией разметки. Включите инструмент и уверенно вводите полотно в материал. В конце пиления дайте ограждению закрыться, выключите циркулярку и дождитесь, пока диск остановится, прежде чем положить пилу.



**Поставьте визир лыжи пилы на линию разметки**

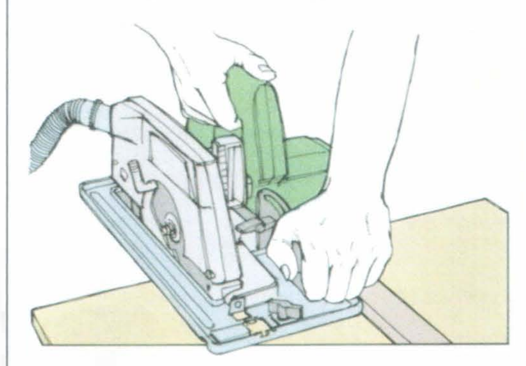
**Пиление вдоль волокон параллельно кромке**
Все циркулярки имеют распиловочную линейку, которая направляет полотно при отрезании полосы с параллельными краями от кромки лесоматериала. Хорошая линейка должна быть жесткой с надежным креплением и зажимом, обеспечивающим ее строгую параллельность с полотном. Она устанавливается с любой стороны, а на большой дисковой пиле ее можно удлинить деревянной рейкой.
Воспользуйтесь шкалой линейки для ее установки, сделайте пробный пропил и проверьте точность. При пилении вдоль волокон ведите циркулярку равномерно, постоянно прижимая линейку к кромке заготовки на всем протяжении.



**Держите линейку дисковой пилы прижатой к кромке заготовки**

### Пиление с направляющим бруском

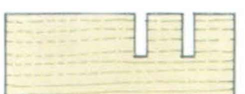
Если требуется отпилить полосу, которая слишком широка для линейки, закрепите струбцинами или временно прибейте прямой брусок на поверхности заготовки и по нему перемещайте боковой край лыжи. Во время пиления не отрывайте лыжу от бруска.



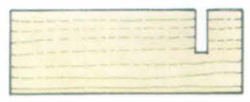
Пиление по направляющему бруску

### Пропиливание пазов и фальцев

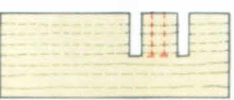
Выпилить паз или фальц переносной пилой – процесс достаточно трудоемкий, но точный. Установите линейку для пропила двух краев паза **(1)** или внутреннего края фальца **(2)**. Переставляйте линейку для постепенной выборки отхода посредством последовательных проходов циркулярки **(3** и **4)**.



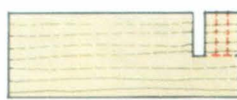
1 Пропилите обе стороны паза



2 Или сделайте один пропил для фальца



3 Удаляйте отход частями

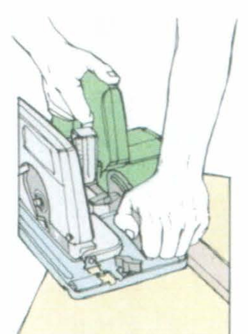


4 Делайте то же для фальца

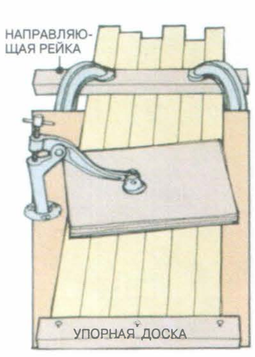
### Поперечное пиление

Отрезное пиление под углом **(1)** к волокнам, в том числе и под прямым, производится с помощью направляющего бруска, закрепленного на заготовке.

Для одновременного обрезания нескольких досок по одному размеру прибейте базовый брусок к верстаку, прижмите к нему ровно обрезанные края досок так, чтобы невыровненные их концы выступали за пределы рабочего стола. Закрепите направляющий брусок поперек досок **(2)** и подровняйте их одним проходом пилы.



1 Пиление под углом к волокнам

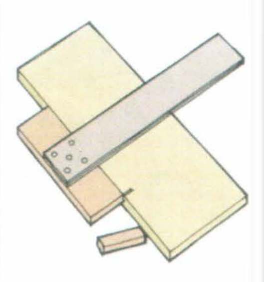



2 Поперечное пиление нескольких досок

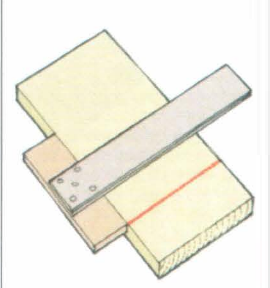
### Изготовление отрезного угольника

Можно изготовить для постоянного пользования направляющий угольник, склеив и закрепив шурупами две массивные рейки в форме буквы «Т» **(1)**. Положив этот шаблон на обрезок доски и прижимая лыжу пилы к перекладине, отпилите лишнее от «колодки» **(2)**. Установка выровненного конца колодки на линию разметки **(3)** автоматически заставит полотно делать пропил по краю этой линии со стороны отхода. С нижней части шаблона прикрепите полоску грубой наждачной бумаги, чтобы усилить его сцепление с заготовкой – но если и после этого не удается удерживать угольник на месте, закрепите его струбциной.

1 Составьте букву «Т»



2 Подровняйте колодку



3 Выровняйте колодку с линией разметки

## СТОЛ ДЛЯ ДИСКОВОЙ ПИЛЫ

Многие изготовители поставляют специальный рабочий стол или станок, чтобы можно было преобразовать их переносные дисковые пилы в отрезные станки. Пила в перевернутом положении крепится с помощью резьбовых соединений к нижней части стола таким образом, чтобы полотно проходило сквозь столешницу.

Теоретически у отрезного станка есть определенные преимущества. Он освобождает обе руки для направления заготовки, у него лучше направляющие и шаблоны, он дает возможность использовать мощные тяжелые пилы более безопасно и менее утомительно. К сожалению, большинство станковых вариантов слишком малы, чтобы быть практичными, и, если только они не поставляются с удлинительными балками, на них практически невозможно обрабатывать искусственные древесные материалы стандартных размеров. Более того, направляющие и шаблоны зачастую слабые и не устанавливаются должным образом, а ограждения иногда не отвечают необходимым требованиям или настолько неудобны, что вызывают сильный соблазн демонтировать их.

Любой отрезной станок должен иметь прочную стабильную опорную раму и легкий доступ к выключателю. Выдергивание фиксатора кнопки-курка с помощью веревочки нельзя считать адекватным способом экстренного выключения машины.

Серьезному деревообработчику можно было бы посоветовать потратить немного больше и приобрести качественный обрабатывающий центр, который послужит не только отличной базой для отрезного станка, но и даст возможность изготавливать спицы для спинки стульев или, к примеру, вырезать пазы или фасонные кромки, если поменять диск на фрезу.

Никогда не крепите дисковую пилу струбцинами к верстаку или в верстачных тисках в попытке использовать ее в качестве паллиатива отрезного станка. Если полотно заклинит или пользователь поскользнется во время пиления деревянного изделия, инструмент может сорваться с верстака.

**•Хранение полотен**
При длительном хранении на диски без тефлонового покрытия нанесите тонкий слой бескислотной смазки или масла, а перед новым использованием протрите их.

# ДИСКОВЫЕ ПИЛЫ ДЛЯ ШТИФТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

*Дисковая пила для штифтовых соединений, или ламельный фрезер, представляет собой миниатюрную врезную пилу, предназначенную для выполнения одного из видов соединения в шпунт или на рейку для шкафных конструкций. Соединение работает как нагельное, или штифтовое, соединение, где роль штифта или рейки играет «сухарь» – плоская овальная пластина из прессованного бука, вставляемая в прорезь (шпунт), выполненную дисковым полотном пилы. После нанесения на элементы соединения клея ПВА на водной основе сухарь «размокает – разбухает» в пазу, и образуется исключительно прочное соединение. Для того чтобы компоненты соединения были хорошо пригнаны, круглые пазы под штифты на них должны точно совпадать друг с другом. Вместе с тем этот тип соединения позволяет производить небольшую подгонку деталей в осевом направлении с помощью легкого подбивания одного компонента относительно другого. Пила для штифтовых соединений может также использоваться при выполнении желобков в нижней части ящичных конструкций, подравнивания наружной обшивки или панельной облицовки и половых досок.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



| | |
|---|---|
| Конструкции шкафов | 64–65 |
| Выдвижные ящики | 71 |
| Меры безопасности | 124 |
| Угловые соединения встык | 216–217 |
| Сплачивание | 222–223 |
| Клеи для дерева | 302 |



**Глубина пиления**
Пила для штифтовых соединений позволяет устанавливать глубину пиления от 0 до 22 мм. Шкала глубины должна быть отградуирована в соответствии со стандартными размерами штифтов-«сухарей». При подравнивании деревянной детали глубину следует устанавливать так, чтобы зубья чуть выходили через тыльную сторону детали.

**Врезной метод**
В зависимости от модели полотно пилы погружается в материал либо поворотом, либо нажатием подпружиненного корпуса электродвигателя.

**Направляющая линейка**
Для подачи инструмента параллельно прямой кромке имеется регулируемый упор – направляющая линейка. Некоторые модели снабжены дополнительным упором для скосов с целью вырезания пазов в соединениях со скосом 45 градусов.

**Указатель центра**
Зарубка, или риска, на основании или упоре является индикатором, показывающим положение центра паза, выполненного врезным методом.

**Пылеудаление**
Древесные опилки могут удаляться в соответствующий мешок или с помощью пылесоса.

**Дополнительная ручка**
Корпус двигателя играет роль основной рукоятки, но на инструменте установлена дополнительная ручка (иногда две) для удобства управления пилой.

**•Скорость без нагрузки**
Поскольку полотна такой пилы имеют небольшие размеры, скорость вращения достигает 10 000 об/мин, чтобы зубья чисто обрабатывали поверхность древесины.

**Выключатель**
Выключатель расположен либо в нижней, либо в верхней части корпуса двигателя соответственно под указательный или большой палец.

## ПОЛОТНА

Пилы для штифтовых соединений комплектуются маленькими круглыми полотнами диаметром 100–105 мм, имеющими зубья с наконечниками из карбида вольфрама. Полотна для пазов делают 4-миллиметровую прорезь, а более тонкие диски используются для обрезных операций.

## ШТИФТЫ

Штифты, или «сухари», из прессованного бука выпускаются в трех размерах: для досок толщиной 10–12 мм, 13–18 мм, 19 мм и больше. Существуют специальные зазубренные пластиковые штифты для пробной сборки.

**Дисковая пила для штифтовых соединений**

Указатель центра на линейке показывает середину паза по его длине

Штифты из прессованного бука

Обрезное полотно

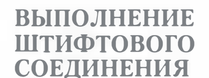
Полотно для пазов

## МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*При работе с дисковой пилой для штифтовых соединений следуйте общим рекомендациям по безопасности в работе с электроинструментом, а также:*

- Не ставьте полотно на поверхность заготовки, пока двигатель еще не включен.
- Работайте только острыми полотнами и не используйте треснутые или погнутые полотна.
- Не прикладывайте к вращающемуся полотну боковое давление для его торможения или остановки.
- Никогда не пользуйтесь инструментом без ограждения полотна.
- При выполнении паза равномерно подавайте инструмент от себя и против направления вращения полотна.

Выполнение паза



# ВЫПОЛНЕНИЕ ШТИФТОВОГО СОЕДИНЕНИЯ

*Штифтовые соединения отлично подходят для панельных или рамных конструкций при выполнении соединений встык и со скосом, а также при сплачивании.*

### Выполнение стыкового соединения

Разметив осевую линию соединения, пометьте на ней центры пазов для штифтов с интервалом около 100 мм. Установите глубину пиления в соответствии с размером применяемых в настоящий момент штифтов и отрегулируйте направляющую линейку так, чтобы полотно совпадало с осевой линией соединения.

Выровняйте указатель центра пилы с центром паза, прижмите линейку к кромке заготовки и опускайте полотно, чтобы осуществить резание **(1)**.

Чтобы выбрать паз в кромке ответной части, ровно поместите ее на ровную поверхность, а инструмент положите на бок **(2)**. Соединения сплачиванием (по кромке) выполняются аналогичным образом.

Чтобы сделать прорезь в центральной области панели или доски, поставьте ответную деталь соединения на кромку и проведите линию вдоль одной стороны. Положите деталь в эту сторону и выровняйте ее по начерченной линии. Используйте данную деталь в качестве направляющего упора при вырезании пазов **(3)**. Затем, не трогая с места эту деталь, выбирайте пазы в ней методом, описанным выше.

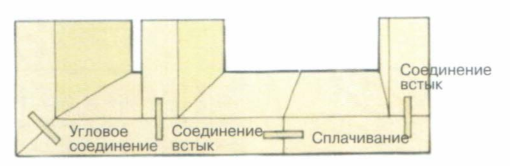
### Выполнение соединения со скосом

Инструментом с упором для скосов, можно выбрать пазы просто положив заготовку на ровную поверхность верстака или стола **(1)**.

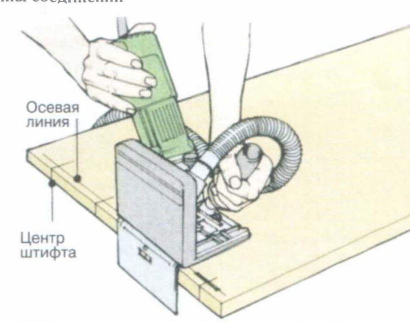
Если у пилы только обычная направляющая линейка, зафиксируйте заготовку так, чтобы торцевая кромка выступала за край верстака, и подавайте инструмент, прижимая направляющую линейку к внешнему краю скоса **(2)**.

### Выборка паза

Чтобы выбрать длинный паз, отрегулируйте инструмент, как для стыкового соединения. Поставьте его на один конец заготовки, включите и опустите полотно в древесину. Проведите пилу до конца намеченного паза, поднимите полотно и выключите машину.



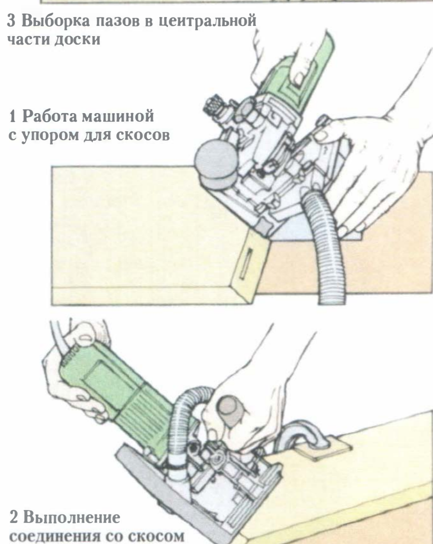

Типы соединений




1 Опускайте полотно при выборке каждой прорези

2 Выборка пазов в ответной детали

3 Выборка пазов в центральной части доски



1 Работа машиной с упором для скосов

2 Выполнение соединения со скосом при помощи стандартной направляющей линейки

# ЭЛЕКТРОРУБАНКИ

*Электрический ручной рубанок не годится для очень тонкой работы. Однако он отлично подходит для быстрой подгонки по размеру заготовок со значительной массой отхода или большим припуском перед окончательной обработкой столярным рубанком. Он также весьма удобен в таких операциях, как подрезка нижней части двери перед укладкой ковра или выполнение отлива на наружном подоконнике. Если его смонтировать на специальном рабочем столе, получается вполне удовлетворительный строгальный или фуговальный станок.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



**Глубина фальцевания**
Регулятор глубины на корпусе инструмента определяет максимальную глубину фальцевания рубанка. Самые маленькие рубанки снимают не более 8 мм, но максимальная глубина резания для большинства рубанков колеблется в пределах от 20 до 24 мм. Боковая линейка регулирует ширину строгания при выполнении фальцев, фасок и т. п.



**Ручной электрический рубанок**

• **Характеристика двигателя**
В зависимости от модели электрорубанков их двигатели могут отличаться очень существенно, но обычно скорость вращения ножей без нагрузки варьирует в пределах от 12 000 до 16 000 об/мин.

**Удаление стружки и пыли**
Электрорубанки выбрасывают так много стружки, что целесообразно установить на патрубке удаления стружки соответствующий мешок или соединить этот патрубок со шлангом пылесоса, когда инструмент закреплен в перевернутом положении в качестве рабочего органа фуговального станка.

**Глубина строгания**
Маленькие рубанки снимают до 1 мм за один проход, большие рубанки – до 2,5 мм.
Профессиональные рубанки могут снимать до 3,5 мм в глубину, но их стоимость значительно больше среднего электрорубанка, а увеличенная глубина строгания вряд ли стоит затрат.
Глубина строгания регулируется подъемом или опусканием передней или подающей части подошвы. При нулевом положении обе части подошвы находятся на одном уровне.

**Ширина строгания**
Ширина подошвы рубанка точно совпадает с длиной ножей (резцов или режущих полотен). Большинство рубанков имеют ширину 82 мм.

**Вспомогательная рукоятка**
Дополнительная рукоятка, расположенная сверху передней части инструмента, помогает управлять рубанком и держать подающую часть подошвы ровно прижатой к поверхности заготовки.



**Ограждение блока ножей**
Убирающееся ограждение защищает пользователя и ножевой блок.

## МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*При работе электрорубанком следуйте всем общим рекомендациям по мерам безопасности в обращении с электроинструментами. Дополнительно выполняйте следующие требования:*

- Не работайте рубанком при отведенном ограждении. Ограждение можно отводить только при замене режущих полотен.
- Перед началом строгания проверяйте заготовку на наличие гвоздей и шурупов.
- Не держите пальцы на кромке подошвы. Обе руки держите на ручках.
- Перед тем как вставить вилку в розетку, проверьте, не включен ли фиксатор кнопки-курка на постоянную работу.
- Затупленные полотна заменяйте. Они вынуждают пользователя прикладывать дополнительное усилие для ведения рубанка по заготовке, что повышает риск отдачи, отброса инструмента, если он встретится с жесткими или неравномерными волокнами.

**Ограждение блока ножей**
Выбирайте рубанок с ограждением, которое полностью закрывает ножевой блок до того, как он будет отведен назад заготовкой в начале прохода. Оно предохраняет не только работника, но и ножи от повреждения, если случайно положить рубанок на верстак до остановки вращения режущего блока. Ограждение можно убрать вручную для замены ножей с помощью ползунка на корпусе инструмента.

**Желобок для скосов**
V-образный желобок на продольной оси подающей подошвы удерживает рубанок на ребре прямого угла заготовки при выполнении скосов. Боковая линейка с поворотной пластиной (может устанавливаться под любым углом в пределах 45–90°) помогает держать инструмент под необходимым углом по мере расширения фаски.

**Электроизоляция**
Выбирайте рубанок в пластиковом корпусе и с двойной изоляцией.

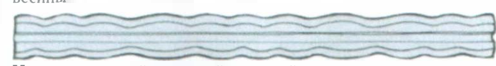
**Фиксатор кнопки-курка**
Выключатель, или кнопка-курок, может фиксироваться для обеспечения режима непрерывной работы нажимом кнопки на ручке.

## Ножи для электрорубанка

*Цилиндрический ножевой блок (барабан) имеет два сбалансированных на нем режущих полотна. Существует три типа ножей, все двусторонние, то есть с двумя режущими кромками.*

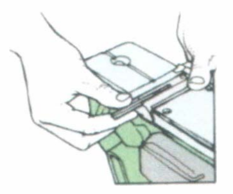
**Прямой нож**
Универсальный нож из карбида вольфрама с прямыми режущими кромками.

**Прямой нож с закругленными концами**
Для строгания поверхностей, превосходящих рубанок по ширине. Закругленные концы не оставляют ступенек на поверхности древесины

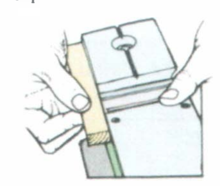


**Нож с волнистой режущей кромкой**
Сделан для выполнения «машинообработанных» поверхностей при нарочито грубом качестве обработки – рустовке.

**Замена ножей**
Хороший рубанок сконструирован так, чтобы замена ножей была максимально простой. Нож заменяют, когда затупились обе кромки. При обычном порядке замены ножа новое полотно вдвигается в специальный желобок на ножевом блоке или барабане **(1)**, затем с помощью отрезка деревянной рейки или бруска выровняйте конец ножа с краем подошвы **(2)**. Нож закрепляется в желобке затяжкой двух или трех винтов.



**1 Установите нож в барабан**



**2 Выровняйте нож с подошвой**

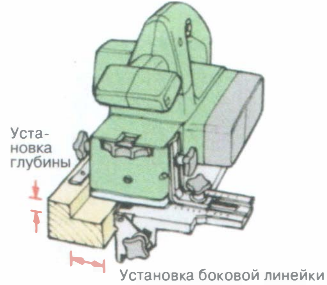
## РАБОТА ЭЛЕКТРОРУБАНКОМ

*Всегда стремитесь строгать вдоль волокон. Если у древесины беспорядочная текстура, отрегулируйте рубанок для более тонкого строгания. Для получения более гладкой поверхности лучше сделать 2–3 прохода с меньшей глубиной обработки, чем снять ту же толщину за один раз.*

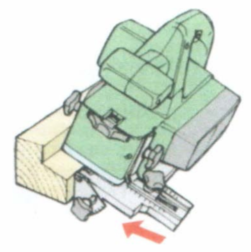
Поставьте подающую подошву на заготовку, не касаясь древесины ножевым блоком. Нажимайте на вспомогательную рукоятку для выравнивания подошвы на заготовке. Включите инструмент и равномерно ведите его. В конце прохода перенесите нажим на заднюю часть рубанка, чтобы он не «нырнул» и не срезал незапланированный скос на конце детали. Эту ошибку можно исправить, установив рубанок на малую глубину и аккуратно сострогать древесину ниже уровня дефекта.
Проверьте результат угольником. Обеспечить ровное положение рубанка на заготовке иногда помогает боковая линейка.
При выравнивании широких досок строгайте по диагонали в двух направлениях, каждый раз с последовательным перекрытием проходов рубанка. В конце строгайте параллельно длинным сторонам.

**Строгание фальцев**
Установите боковую линейку и регулятор глубины в соответствии с параметрами фальца **(1)**. Строгайте до необходимой глубины, прижимая линейку к заготовке на всем протяжении.
Для выполнения фальца со скосом действуйте, как указано выше, но при этом установите необходимый угол наклона. Необходимо постоянно прижимать рубанок к заготовке, чтобы он не съезжал по уклону скоса **(2)**.

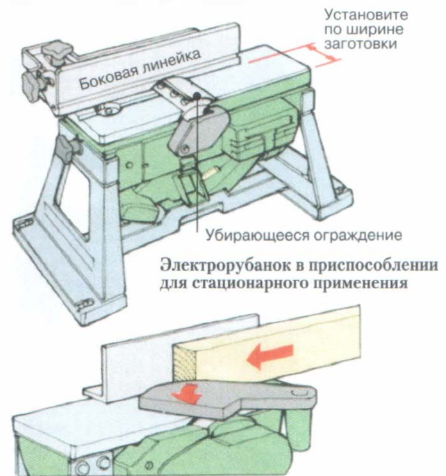
**Использование электрорубанка в качестве фуговального станка**
Если ручной электрорубанок установить в перевернутом положении на специальном приспособлении, можно направлять заготовку используя обе руки. Установленная боковая линейка позволяет делать ровные прямоугольные кромки и заплечики, но, в отличие от настоящих фуговальных станков, электрорубанки обычно недостаточно длинны для получения точной прямоугольности длинных досок.
Если вы приобретаете портативный рубанок специально для стационарного использования, обратите внимание на ограждение ножей. Нужно сдвижное ограждение, убирающееся перемещением заготовки по инструменту. Убедитесь также, что при установленной боковой линейке, неогражденная часть ножевого блока остается закрытой, за исключением области, где проходит заготовка.
Рубанки без встроенных ограждений оснащены подпружиненными ограждениями. Оно отводится в сторону движением самой заготовки по инструменту.




**1 Строгание фальца**



**2 Строгание фальца со скосом**




**Электрорубанок в приспособлении для стационарного применения**

**Некоторые ограждения сдвигаются в сторону самой заготовкой**

# РУЧНЫЕ ФРЕЗЕРОВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ

*Ручная фрезеровальная машина – фрезер – заняла место целого семейства фасонных рубанков, шпунтубелей, зензубелей, фальцгобелей. В отличие от многих других электроинструментов ее можно подготовить к работе примерно за то же время, что потребует для этого простой ручной инструмент для аналогичной операции. С помощью мощного двигателя, вращающего режущий орган на высоких оборотах, обработка по внешнему виду получается очень точной и профессиональной. Большинство фрезеров имеют похожие конструкции: фреза установлена непосредственно под кожухом двигателя, снабженного ручкой с каждой стороны. Двигатель может перемещаться вверх и вниз по двум стойкам, жестко закрепленным на опорной или базовой плате. Возвратные пружины компенсируют вес двигателя. Это позволяет вводить в материал и выводить из него фрезу, безопасно поднимая ее над рамой до того, как рама выйдет из контакта с заготовкой. Хотя и сравнительно редко, но встречаются стационарно устанавливаемые фрезеры. Они сконструированы без такого механизма вертикальной подачи двигателя и, соответственно, должны быть подвешены над заготовкой и опускаться на нее как одно целое.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Меры безопасности | 124 |
| Фрезы | 142 |
| Фрезерование | 143–146 |


**Размер зажима**
Хвостовик фрезы машины вставляется в конический цанговый зажим и крепится запорной гайкой. Размеры зажима обычно бывают 6 или 8 мм, но у больших фрезеров он составляет 12 мм. Некоторые модели снабжаются взаимозаменяемыми зажимами разных размеров. Размер зажима – это не то же самое, что диаметр фрезы, который может иметь разнообразные значения в соответствии с ее формой и функциями.

**Регулировка скорости резания**
Есть фрезеровальные машины с системой электронной регулировкой скорости, которая автоматически отслеживает и устанавливает выбранную скорость резания, даже если меняется скорость подачи. Регулятор обычно представляет собой шкалу со значениями 5 или 6 скоростных режимов (конкретные значения у разных моделей различаются).

**Скорость вращения шпинделя**
Максимальные скорости вращения фрезерных шпинделей варьируют в пределах от 20 000 до 30 000 об/мин. Для большинства операций допустимо использовать максимальную скорость, но при обработке некоторых твердых пород или «трудных» волокон следует подобрать наиболее подходящий скоростной режим. У фрез большого диаметра скорость вращения выше, поэтому скорость вращения шпинделя должна быть ниже. Относительно низкие обороты следует выбирать и для обработки мягких металлов и всех видов пластика.

**•Легкий пластмассовый корпус**
Современные фрезеры имеют легкие пластиковые блоки двигателей, предохраняющие пользователя от контакта с элементами конструкции, находящимися под напряжением.

**Ручки**
Удерживание фрезера и управление им обычно осуществляется двумя боковыми ручками. Для обеспечения хорошего контроля и баланса ручки должны быть расположены как можно ближе к базовой плате (базе).

**Выключатель**
В идеальном варианте выключатель должен быть расположен так, чтобы можно было им пользоваться, не отпуская хвата от рукояток.

**Фиксатор вертикальной подачи**
Фиксатор вертикальной подачи двигателя обычно конструктивно совмещается с одной из ручек. На некоторых моделях он представлен рычагом быстрой деблокировки, расположенным рядом с рукоятками.

**Ограничитель глубины**
Ограничитель глубины определяет, насколько далеко фреза может выдвинуться за плоскость базы. Для предохранения режущих кромок глубокое резание выполняйте поэтапно. Например, при использовании фрезы с хвостовиком диаметром 6 мм за одну операцию не режьте глубже 3 мм.

**Турельный стопор**
При поэтапном резании для быстрой переустановки глубины можно заранее установить глубины разных этапов.

**Замок шпинделя**
Большинство фрезеровальных машин снабжены замком шпинделя и поставляются с гаечным ключом (с открытым зевом). Для более старых моделей иногда требуется два ключа.

**Базовая плата**
Во многих операциях фрезер направляют, совмещая его базу с поверочной линейкой, копиром или шаблоном. Базы по форме либо совсем круглые и концентричные с осью шпинделя, либо имеют хотя бы одну ровную сторону. На базовой плате также есть зажимы для крепления направляющих стержней боковой линейки, а также отверстия с нарезкой для установки других приспособлений.

**Боковая линейка и направляющая втулка**
Ручные фрезеровальные машины обычно комплектуются съемными регулируемыми боковыми линейками для обрезки и отделки кромок, для вырезания пазов и аналогичных выборок параллельно кромке заготовки. Большинство фрезеров поставляется также с отдельной направляющей втулкой с фланцем для работы с копирами и шаблонами.

**Шланг для пылеудаления**

**Удаление опилок и пыли**
Средства пылеудаления поставляются ко всем фрезеровальным машинам. Обычно это чехол из прозрачного пластика, устанавливаемый на базу и закрывающий фрезу. Он соединен шлангом с блоком вакуумного удаления опилок и стружки, который сразу собирает отходный материал. Пылеудалители на большинстве иллюстраций не показаны, чтобы не усложнять восприятие основных элементов.

**МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

*При работе с фрезеровальными машинами при условии соблюдения некоторых разумных мер предосторожности происходит очень мало несчастных случаев. Фрезеры с механизмом вертикального перемещения особенно безопасны в работе, так как режущий орган убирается в защищенную область между опорными колоннами. Следует отметить рекомендации по технике безопасности, которые относятся именно к фрезеровальным машинам, но не следует забывать и об общих положениях требований безопасности при работе с электроинструментами.*

- Равномерно подавайте фрезер, используя только легкое усилие.
- Всегда управляйте машиной двумя руками.
- Поднимайте фрезу машины с механизмом вертикального перемещения после каждой операции и перед выключением.
- Всегда вынимайте вилку фрезера из розетки перед заменой фрез или монтажом/демонтажом приспособлений.

**Фрезеры малой мощности**
Недорогие, с малым потреблением энергии (до 750 Вт или 1 л. с.), фрезеры малой мощности могут выполнять большинство операций, включая нарезку пазов, фальцевание, выполнение фигурных фасок.
На многих таких машинах блок двигателя можно снять с базовой платы, позволяя тем самым устанавливать двигатель, например, в сверлильный станок.

**Фрезеры средней мощности**
Качественная машина с механизмом вертикальной подачи двигателя мощностью примерно от 800 до 1200 Вт (1,25–1,75 л. с.) идеальна для производства мебели, машинной обработки древесины и выполнения некоторых других столярных работ. Эти относительно компактные фрезеры подходят для использования в обратном положении или для фрезерования на столе. Для этого класса выпускается максимальное количество приспособлений, шаблонов, копиров.

**Мощные фрезеры**
При потребляемой мощности до 1850 Вт (2,5 л. с.) эти машины могут использовать большие фрезы для таких строительных видов работ, как изготовление окон и дверей и основных столярных операций. Перегрузить такой двигатель достаточно сложно, поэтому вполне допустимо выполнять резание с относительно большой глубиной и шириной.

## ФРЕЗЫ ДЛЯ РУЧНЫХ ФРЕЗЕРОВАЛЬНЫХ МАШИН

*Фрезы из инструментальной (быстрорежущей) стали удовлетворят всем требованиям среднестатистического деревообработчика, но фрезы с режущими кромками из карбида вольфрама остаются острыми дольше, особенно при резке ДСП или материала с пластиковым ламинатом. Можно самому править фрезы из инструментальной стали на камне с масляным смачиванием, пока не надо будет затачивать их с помощью специалиста. Но будьте осторожны и не перегрейте такие резцы – они могут потерять закалку и стать настолько мягкими, что перестанут «держать» кромку и их придется заменять. Фрезы с кромками из карбида вольфрама затачиваются только в мастерских со специализированным оборудованием.*
*Для врезного фрезерования существенно важно, чтобы поверхность нижней грани фрезы была обработана по тем же стандартам, что и боковые стороны. Лучший тип фрезы для сверления и врезной обработки изготовлен со специальным наконечником из карбида вольфрама, напаянным твердым припоем на кончик фрезы. Фрезы без специальных режущих качеств кончика должны подаваться в материал только с кромки или ребра.*

**Фреза из инструментальной стали**

**Фреза с наконечником из карбида вольфрама**

## ФРЕЗЫ ДЛЯ ПАЗОВ

*Нижеприведенные базовые типы фрез могут делать углубления как вдоль, так и поперек волокон.*

Прямая фреза

Для V-образных желобков

Для прожилковых пазов

Для круглых пазов

Для «ласточкина хвоста»

**Прямая фреза**
Вырезает пазы прямоугольного сечения. Большинство из таких фрез имеют одну или две режущие кромки. Двойная кромка чище обрабатывает поверхность древесины.

**Фреза для V-образных желобков**
В основном используется для выполнения несложных резных узоров, надписей на табличках, вывесках и т. п.

**Фреза для прожилковых пазов**
Для узких углублений с округлым дном.

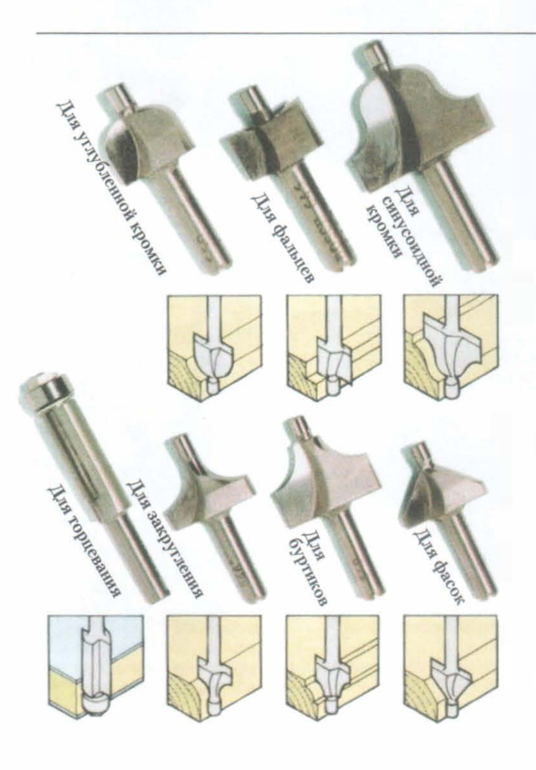
**Фреза для круглых пазов**
Для более широких углублений с круглым дном.

**Фреза для «ласточкина хвоста»**
Для изготовления деталей соединений и врезок «ласточкин хвост» различных конфигураций.

## ФРЕЗЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КРОМОК

*Кромочные фрезы имеют с направляющие кончики или наконечники, которые перемещаются по кромке изделия и выполняют роль шаблона, копира, линейки и т. п. Наконечники, выполненные как единое целое с фрезой, могут обжечь древесину вследствие трения. В обычных условиях этот дефект легко устраняется тонко настроенным рубанком. Но при промышленном производстве это неэкономично, и поэтому выпускаются специальные фрезы с наконечниками, вращающимися на шариковых подшипниках, которые «катятся» по кромке и не наносят термического повреждения поверхности.*

**•Фрезы для врезного режима**
При работе во врезном режиме фрезой диаметром более 9 мм убедитесь, что режущая кромка проходит по всему основанию.




**Фреза для углубленной кромки**
Для декоративной обработки кромки или изготовления деталей шарнирного соединения, как, например, у откидной крышки стола.

**Фреза для фальца**
Машинное вырезание фальца без использования направляющей линейки.

**Фреза для синусоидной кромки**
Для декоративной с S-образным поперечным сечением кромки.

**Фреза для торцевания**
Фреза с направляющим подшипником-наконечником для обрезания облицовки из пластика вровень с кромкой доски, панели и т. п.

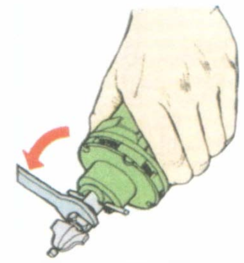
**Фреза для закругления**
Выполняет простую закругленную кромку. При более глубокой подаче режет буртик.

**Фреза для буртиков**
Аналогична предыдущей, но режет два заплечика.

**Фреза для фасок**
Выполняет скос под углом 45 градусов. Одна фреза делает разные по размерам фаски в зависимости от глубины обработки.

**Правка фрезы**
Для правки режущих кромок фрезы из инструментальной стали шлифуйте только внутренние грани – обработка внешних сторон кромки изменит диаметр резца.

**Установка фрезы**
Перед ослаблением гаечным ключом запорной гайки цанги необходимо зафиксировать шпиндель, соединенный с электродвигателем. На большинстве фрезеров это достигается нажатием кнопки замка шпинделя. На некоторых машинах требуется либо использовать второй гаечный ключ, либо шпильку, вставляемую в отверстие на шпинделе для его фиксации (**1**).
В зависимости от модели для смены фрезы машину можно закрепить на рабочем столе в перевернутом положении или, если это проще, снять двигатель с кожухом с базы. В любом случае сначала отключите питание.
Если фрезу заклинило – «закусило», высвобождайте ее аккуратным покачиванием из стороны в сторону, при этом будьте осторожны – не порежьтесь об острую режущую кромку.
Перед установкой фрезы убедитесь, что цанга свободна от древесных опилок и пыли. Установив резец, затяните гаечным ключом запорную гайку цанги при зафиксированном шпинделе.



**1 Ослабление запорной гайки**
Иногда для фиксации шпинделя фрезера используется шпилька.

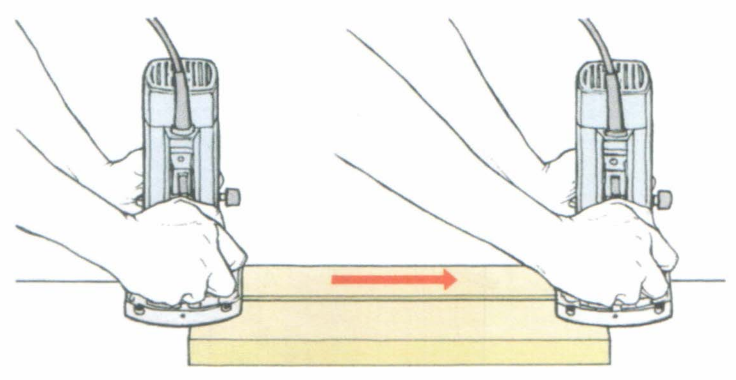
# ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПАЗОВ

*Пазом принято называть углубление, выполненное в древесине в направлении распространения волокон. Паз широко применяется при креплении дна выдвижного ящика, задней стенки шкафа, стыковых соединениях, сплачивании и т. п. Паз, выполненный поперек волокон, может называться врубкой, врезкой и другими названиями, в зависимости от страны, местности, области применения и т.п. Он используется, например, при креплении стационарных полок в стенках шкафа. Как паз, так и врубка могут проходить насквозь, то есть через всю поверхность изделия, или не доходить до одного края либо обоих краев. Существует много методов обеспечения точности работы, но управление машиной остается более-менее одинаковым.*

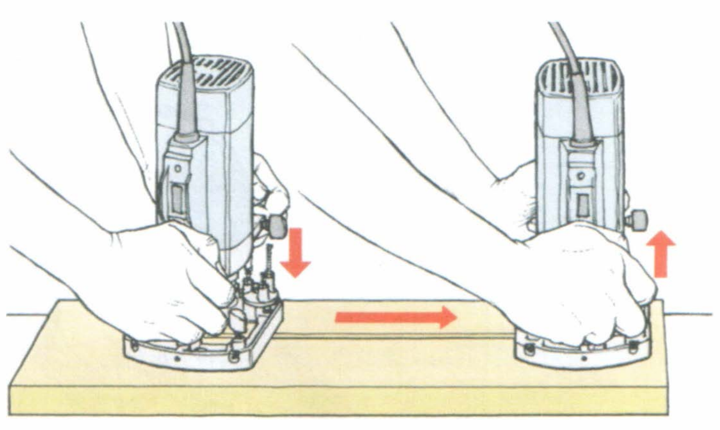
**Выполнение проходного паза**
Опустите и зафиксируйте механизм вертикального перемещения фрезера. Поставьте базу машины на заготовку, не касаясь фрезой древесины, затем включите двигатель. Равномерно подавайте машину вперед вдоль заготовки до выхода фрезы из материала на другом краю детали. Выключите двигатель и дождитесь полной остановки фрезы перед тем, как положить инструмент.

**Выполнение непроходного паза**
Перед включением фрезера с механизмом вертикального перемещения опустите фрезу на поверхность заготовки и установите ее точно в начало паза. Приподнимите резец, включите двигатель и медленно опускайте фрезу до установленной максимальной глубины (**1**). Доведите фрезу до конца намеченного паза и освободите механизм вертикального перемещения (**2**) и выключите двигатель. Стамеской подровняйте концы паза.

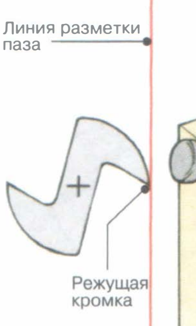
**Выполнение паза параллельно кромке**
Большинство пазов вырезаются параллельно кромке и рядом с ней. В комплекте с любым фрезером изготовители поставляют боковые линейки (упоры) с болтовым/винтовым креплением, которые могут быть отрегулированы для установки фрезы на требуемое расстояние от края. Не вставляя вилку в розетку, поставьте фрезер на заготовку и выровняйте режущую кромку по одной стороне паза, размеченного на поверхности (**1**). Отрегулируйте линейку так, чтобы она касалась кромки детали (**2**), и затяните ее зажимные винты. Сделайте паз, как указано выше, прижимая линейку к заготовке во время всей операции (**3**).
Для более эффективного управления закрепите на рабочей грани линейки деревянную рейку из твердых пород древесины.



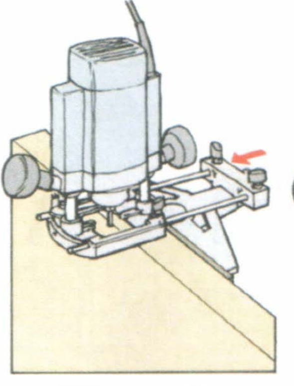
**Выполнение проходного паза**



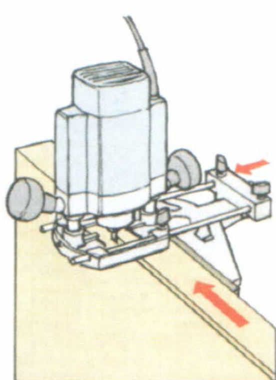
**1 Опустите на максимальную глубину** **2 Подайте до конца и снимите с фиксатора**




**1 Выровняйте фрезу**



**2 Придвиньте линейку к кромке**



**3 Выполните паз**

**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Искусственные древесные материалы | 34–38 |
| Шкафы и полки | 61–73 |
| Меры безопасности | 124, 141 |
| Фрезы | 142 |

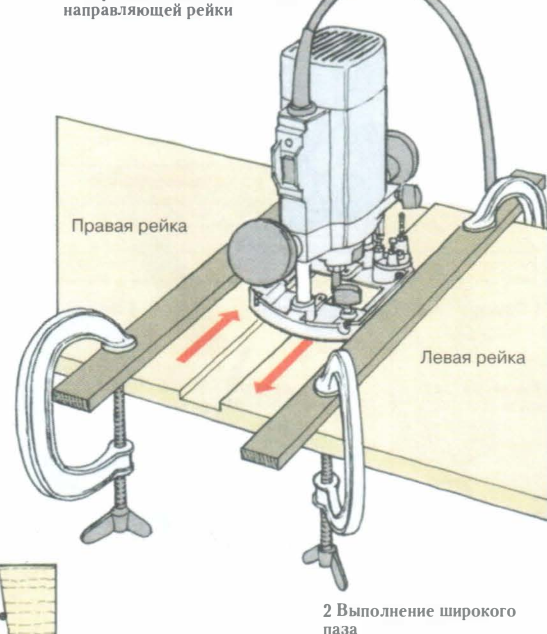

### Выполнение пазов для врубки

На поверхности заготовки укрепите, например струбцинами, брусок или рейку и используйте ее в качестве направляющей при вырезании паза на широкой доске или панели **(1)**. Рейка должна быть больше доски и выходить за ее пределы с обеих сторон, чтобы фрезер надежно прижимался к направляющей на длине всего проходного паза.

Для выполнения паза шире диаметра фрезы зафиксируйте две параллельные направляющие рейки, выравнивающие фрезу по обеим сторонам паза. Всегда делайте первый проход инструментом по правой направляющей, затем переместите фрезер для прохода по левой направляющей **(2)**. При этом методе вращение фрезы помогает двигать машину вдоль рейки.

При вырезании одностороннего «ласточкина хвоста» после первого прохода замените фрезу для «ласточкина хвоста» на прямую фрезу **(3)**.

**1 Вырезание паза с помощью направляющей рейки**




**2 Выполнение широкого паза**

Фрезеруйте эту сторону прямой фрезой

С этой стороны используйте фрезу для «ласточкина хвоста»

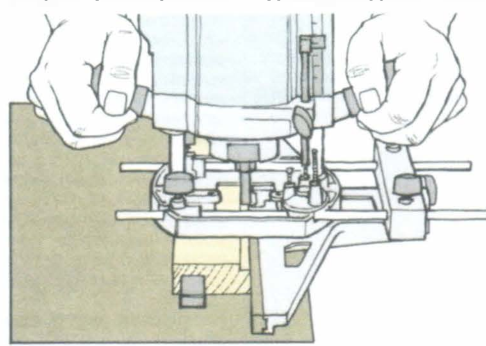
**Вырезание одностороннего «ласточкина хвоста»**

## ВЫПОЛНЕНИЕ РЕЛЬЕФНЫХ ФАСОК И ФАЛЬЦЕВ

*Монолитные панели и рамы часто делают с рельефными, закругленными и другими фасками, чтобы украсить внешний вид, придать ему легкость или обезопасить острые кромки. Фальц – более функциональная деталь, например, он используется при креплении панели в раме.*

### Выполнение фальца прямой фрезой

Можно вырезать фальц прямой фрезой при помощи линейки, перемещая ее вдоль кромки заготовки. Такой же метод можно использовать для выполнения фаски со скосом фрезой для желобка V-образной формы или вогнутой фаски при помощи фрезы для круглых пазов.

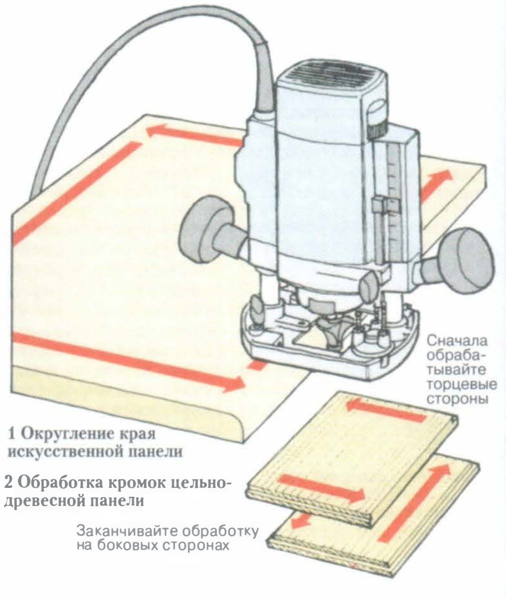


**Изготовление фальца прямой фрезой с помощью линейки**

### Выполнение фасок

Выполнение фигурных фасок или фальцевание широких панелей осуществляется при помощи фрез для фасок с направляющими наконечниками. Потренируйтесь на обрезках древесных материалов, чтобы научиться вести инструмент, лишь слегка касаясь наконечником кромки доски – это снизит трение и предотвратит обжигание древесины.

Снимайте фаски с краев искусственной панели, обрабатывая их по очереди против часовой стрелки, чтобы вращение фрезы способствовало врезанию ее в заготовку **(1)**. Если панель сделана из цельной древесины, сначала обработайте торцевые кромки, а затем переходите к боковым. При этом возможные сколы на выходе фрезы из дальних концов торцевых кромок можно будет исправить проходами фрезы по боковым кромкам. При обработке только торцевых кромок прижмите к дальнему краю обрезок бруска или рейки, чтобы укрепить его.



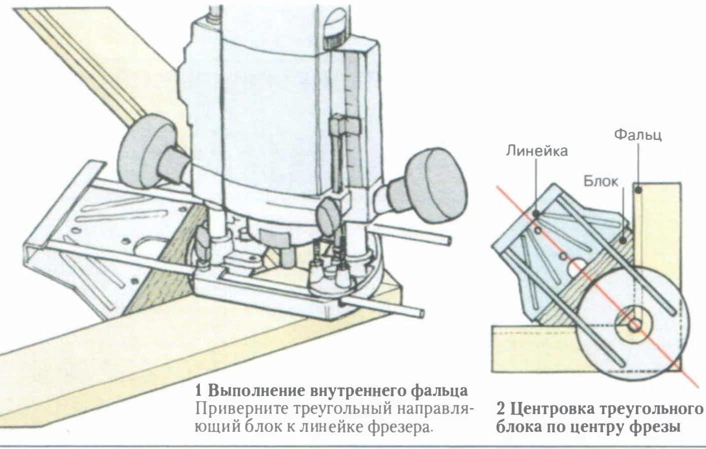

**1 Округление края искусственной панели**

**2 Обработка кромок цельнодревесной панели**

### Обработка внутренних кромок рамы

Иногда удобнее обрабатывать внутренние кромки рамы уже после ее сборки. Внешние кромки обрабатываются, как описано выше, а внутренние – с помощью фрезера для внутренних кромок или деревянного блока в форме прямоугольного треугольника, прикрепленного гипотенузой к направляющей линейке **(1)**. При этом важно, чтобы геометрическая вершина прямого угла (фактически она срезается) совпадала с центром фрезы **(2)**.

Перемещайте машину по внутренним кромкам рамы по часовой стрелке. После фрезы останутся закругленные углы, но их при желании можно сделать прямоугольными с помощью стамески.




**1 Выполнение внутреннего фальца**
Приверните треугольный направляющий блок к линейке фрезера.

**2 Центровка треугольного блока по центру фрезы**

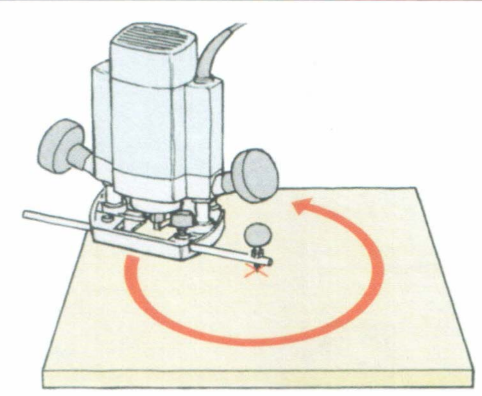
## ФРЕЗЕРОВАНИЕ ОКРУЖНОСТЕЙ И УЗОРОВ

*Пользуясь заводскими или самодельными шаблонами, копирами и другими приспособлениями, можно вырезать достаточно сложные узоры, ровные окружности, круги и изгибы.*

### Вырезание окружностей

С помощью эллипсографа (стержня с центриком) можно перемещать фрезер по кругу для вытачивания круговых пазов или обработки фасок заготовок в форме диска. Эллипсограф обычно устанавливается в одном из зажимов направляющей линейки. Средний эллипсограф хорошо подходит для небольших изделий, таких, например, как разделочные доски для резки хлеба или сыра. Для более крупномасштабных работ (к примеру, обработка кромки круглого стола) закрепите фрезер винтами или болтами на одном конце полосы фанеры, вырежьте в ней отверстие для фрезы, а на другом конце вбейте гвоздь, который будет играть роль центрика.

Чтобы центрик не оставил отверстия на поверхности изделия, приклейте небольшой кусок фанеры с помощью двусторонней клейкой ленты (скотча), затем отметьте центр уже на этой накладке.



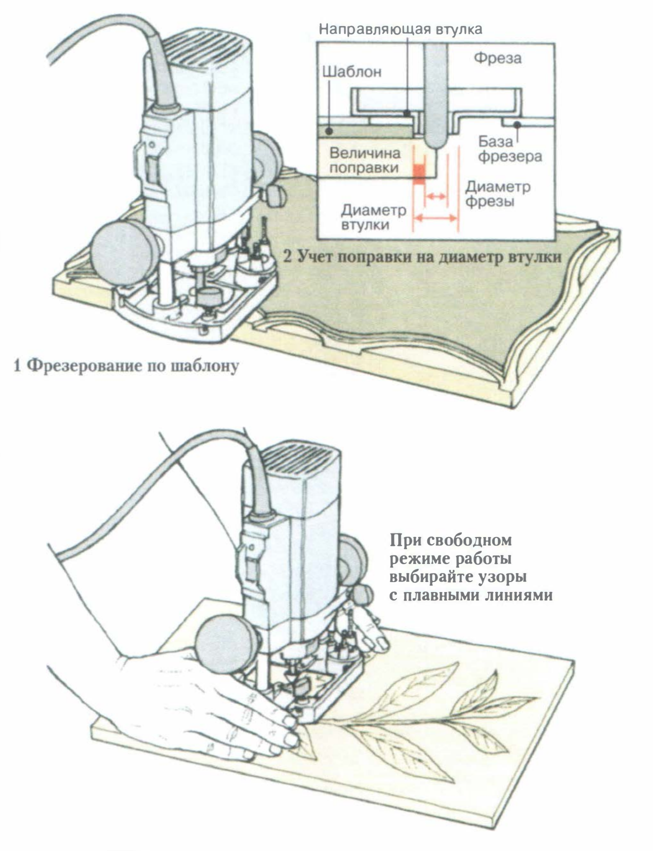
**Вырезание кругового паза с помощью эллипсографа**

### Работа с шаблоном или копиром

Работа по шаблону является быстрым и простым способом выполнения идентичных элементов, и если качество самого шаблона достаточно высокое, то каждый раз гарантирован отличный результат.

С целью точного повторения формы шаблона изготовители фрезеровальных машин выпускают для них направляющие втулки. Это просто кольцо с цилиндрическим бортиком по его внутреннему радиусу. Оно крепится на базовой плате фрезера соосно с фрезой, которая проходит сквозь отверстие этой втулки. Бортик скользит по кромке шаблона, точно повторяя его профиль **(1)**. При изготовлении шаблона необходимо учитывать разницу между диаметрами бортика и самой фрезы **(2)**.

Изготавливайте шаблоны из стабильного листового материала, такого, как фанера, ДСП или ДВП средней плотности. Шаблон можно крепить на изделии как с помощью гвоздей, так и двусторонним скотчем.




**2 Учет поправки на диаметр втулки**

**1 Фрезерование по шаблону**

**При свободном режиме работы выбирайте узоры с плавными линиями**

### Свободное фрезерование

Фрезеры также используются при изготовлении различных табличек, вывесок, низкопрофильных рельефных орнаментов и узоров для нанесения резьбы на плоских древесных материалах. При свободном фрезеровании часто применяются фрезы для V-образных пазов, так как даже твердые породы древесины легко подаются под их заостренными кончиками. Прямые или прожилочные фрезы тоже подходят, но потребуется отрегулировать машину на небольшую глубину обработки. Поскольку важно вести инструмент достаточно плавно и непрерывно, выбирайте шрифты и узоры, способствующие такой работе. Стандартные буквы лучше всего выполнять по шаблону или трафарету.

Места с плотной текстурой отклоняют фрезу. Чтобы избежать неожиданного ухода резца с требуемого направления, держите фрезер за базу, слегка касаясь руками поверхности изделия.

# ИЗГОТОВЛЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ФРЕЗЕРОВ

*Изготовление соединений станет намного проще, если, перевернув фрезер, закрепить его в обрабатывающем центре и превратить, например, в шепинг (поперечно-строгальный станок). Однако можно изготавливать соединения и в ручном свободном режиме работы фрезером, используя комбинации приемов, описанных в разделах о фрезеровании пазов и выполнении фасок и фальцев.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



### Соединения с использованием фальцев и пазов

Соединения внахлест и вполдерева, так же как и врубка, являются вариантами одного принципа. Зафиксировав несколько компонентов на верстаке, можно изготовить любое из этих соединений прямой фрезой и с помощью направляющего бруска.

Угловое соединение внахлестку

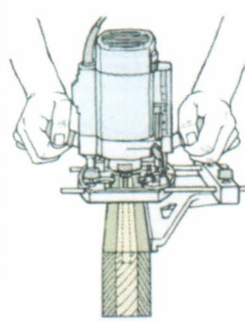
Односторонняя врубка

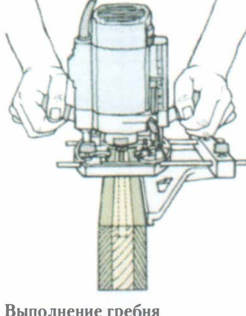
Соединение вполдерева

Врубка «ласточкиным хвостом»

Гребень и паз

Гнездо и шип



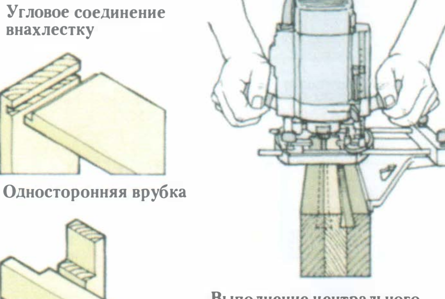


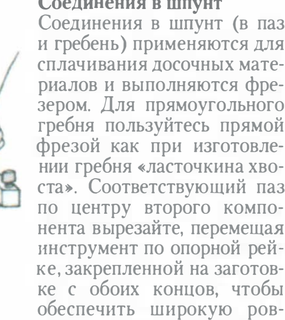
Выполнение гребня «ласточкин хвост»

### Врубка «ласточкиным хвостом»

Вырезание соединения врубкой «ласточкиным хвостом» машиной с прямой фрезой максимально просто.

Выполните паз (шпунт) врубки, двигая фрезер по направляющему бруску. Затем зажмите заготовку ответной части соединения между двух деревянных обрезков и, используя направляющую линейку, отфрезеруйте на этом компоненте обе стороны гребня, который точно совпадает с пазом.

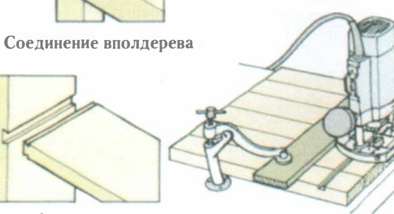




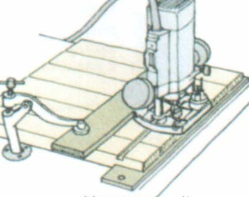
Выполнение центрального паза

### Соединения в шпунт

Соединения в шпунт (в паз и гребень) применяются для сплачивания досочных материалов и выполняются фрезером. Для прямоугольного гребня пользуйтесь прямой фрезой как при изготовлении гребня «ласточкина хвоста». Соответствующий паз по центру второго компонента вырезайте, перемещая инструмент по опорной рейке, закрепленной на заготовке с обоих концов, чтобы обеспечить широкую ровную поверхность для опоры базы фрезера.



1 Фрезеруйте первый ряд заплечиков



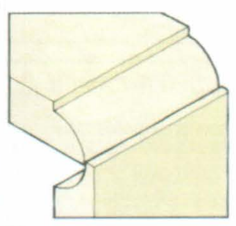

2 Зафиксируйте их упорной рейкой

### Соединения на шипах

Паз для шипа – короткое, глубокое непроходное гнездо. Вырезайте его описанным выше способом, помечая карандашом, где следует опускать и поднимать фрезу. Другой способ – прибить ограничительные блоки к одной из опорных реек, по которым перемещается база. Работайте поэтапно, постепенно увеличивая глубину фрезерования. Для выполнения одинаковых шипов положите детали рядом и вырезайте заплечики на всех деталях одновременно, пользуясь прибитой рейкой как направляющей **(1)**. Излишек древесины удалите с заготовок в свободном режиме. Переверните заготовки, уприте их заплечиками в упорную рейку, закрепленную на верстаке по ширине заплечиков **(2)**, и повторите фрезерование.

### Шарнирные соединения

Шарнирное соединение – традиционный метод присоединения опускающихся панелей стола со складной крышкой. Шарнир поддерживает край опускающейся части, когда она поднята, и скрывает петли, когда она опущена. Шарниры самих петель должны располагаться точно под заплечиком соединения (см. рис.). Выполняйте кромки соединения фрезами для круглых пазов и закруглений.




Шарнирное соединение

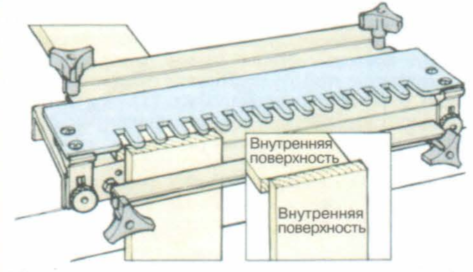
Выровняйте шарнир петли с заплечиком

### Соединения «ласточкин хвост»

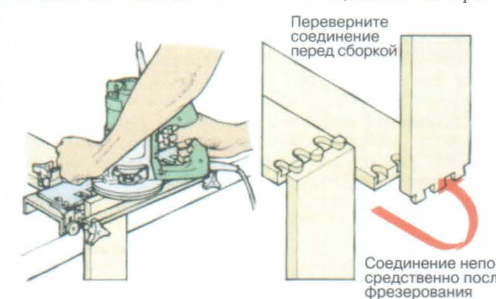
Для вырезания элементов такого соединения используют специальные шаблоны и соответствующие направляющие «гребенки». Более сложные копиры позволяют выполнять разнообразные соединения «ласточкиным хвостом», но основная масса шаблонов разработана для изготовления простого углового соединения «ласточкиным хвостом» внахлестку.

Подробные инструкции по сборке шаблонов для выполнения соединений «ласточкиным хвостом» внахлестку даются изготовителем, но в принципе обе заготовки зажимаются в шаблоне с небольшим смещением и «наоборот» **(1)**. Ширину деталей выбирайте такой, чтобы на ней умещалось целое число шипов и пазов.

Установите в машину фрезу для «ласточкина хвоста» и перемещайте ее вперед и назад по очереди между зубцами гребенки шаблона **(2)**. Освободите компоненты соединения из зажимов, придайте им правильное положение относительно друг друга **(3)** для подготовки к сборке.




1 Установите компоненты с небольшим смещением и «наоборот»




2 Фрезеруйте соединение

3 Соберите соединение

# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ШЛИФОВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ

*Шлифовальные машины берут на себя большую часть физической нагрузки по этому виду обработки, но даже вибрационные – так называемые «отделочные» – шлифовальные машины не смогут дать такую чистоту обработки поверхности, которую мастер считает готовой для полировки или лакирования. Потребуется определенное время на удаление миниатюрных царапин, остающихся после шлифовальных машин.*

## ЛЕНТОЧНЫЕ ШЛИФОВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ

*Они имеют «непрерывную» – замкнутую в кольцо – полосу наждачной ленты на матерчатой основе, натянутую на двух валах. Плоская пластина, или «плата», между ними прижимает наждачную ленту к поверхности заготовки. Двигатель вращает только задний (ведущий) вал, а передний вал регулирует натяжение и ход полотна. Ленточные шлифовальные машины снимают древесный материал очень быстро и используются для обработки больших поверхностей цельной древесины и искусственных древесных материалов. Их также применяют при отделке металла и для того, чтобы снять старый слой краски.*

**Размер ленты**
Ленточные шлифовальные машины подразделяются в зависимости от размера абразивного полотна. Маленькие легкие машины имеют ленту шириной около 60 мм и длиной около 400 мм. У более крупных машин полотно бывает размерами 75 × 533 мм и 100 × 610 мм. Большие машины тяжелы, и работать ими продолжительное время непрерывно утомительно.

**Скорость ленты**
Большинство ленточных машин имеют скорость движения от 190 до 360 м/мин; на некоторых моделях скорость регулируется электроникой.
Некоторые профессиональные модели имеют скорость до 450 м/мин для ускоренной обработки древесины и искусственных древесных материалов.

**Замена ленты**
На большинстве моделей это простая операция. Натяжение ослабляется рычагом, расположенным сбоку машины, затем, после демонтажа старого полотна, новое надевается на оба вала. Стрелки, нарисованные на ленте, должны совпадать со стрелками на корпусе, так как «шов» на полотне будет расходиться при работе, если оно движется в неверном направлении. Новая лента натягивается возвращением рычага на прежнее место.
Включив двигатель, регулировочной ручкой можно установить равномерное расположение ленты на валах и полное перекрытие прижимной пластины полотном.

**Удаление пыли**
Все шлифовальные машины комплектуются пылесборным мешком. Это весьма важный атрибут при шлифовании дерева, но его следует снимать, обрабатывая металлические поверхности, чтобы предотвратить его загорание от искр.

**Электроизоляция**
Выбирайте шлифовальную машину с цельнопластиковым корпусом, защищающим от поражения электрическим током.

**Непрерывный режим работы и выключатель**
Выключатель машины можно зафиксировать кнопкой на ручке, чтобы установить непрерывный режим работы.

**Вспомогательная рукоятка**
Было бы трудно поднимать и опускать машину с поверхности изделия без помощи вспомогательной ручки в передней части корпуса. Однако удобно, когда установлена вторая съемная рукоятка для того, чтобы можно было работать вплотную к какому-то препятствию.

**Рамка**
Съемная шлифовальная рамка, ограждающая абразивную ленту, предупреждает протачивание глубоких желобков при случайном наклоне машины на поверхности изделия, порчу тонкой фанеры и скругление острых кромок.

### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*Шлифовальные машины не относятся к особо опасным в обращении инструментам, но грубая лента, движущаяся с большой скоростью, может нанести очень болезненную рану. Выполняйте общие требования безопасности к работе электрическим инструментом, а также специальные – для работы со шлифовальными машинами, приведенные ниже.*

- Всегда при шлифовании деревянных изделий устанавливайте на машину пылесборный мешок, а если система пылеудаления не справляется с объемом отходов, пользуйтесь респиратором, маской и т.п.
- Держите машину двумя руками и не кладите ее до полной остановки абразивной ленты.

## АБРАЗИВНЫЕ ЛЕНТЫ

*Для грубо обработанных поверхностей сначала используйте крупнозернистую наждачную ленту, затем полотно среднего класса зернистости и заканчивайте лентой с тонкозернистым абразивом, чтобы убрать мелкие царапины, оставленные предыдущей обработкой.*
*Порванное, засоренное или изношенное полотно повредит деталь, поэтому требует немедленной замены.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Меры безопасности | 124, 150 |
| Бесшнуровые шлифовальные машины | 150 |
| Вибрационные шлифовальные машины | 150 |
| Абразивные полотна | 150 |
| Удаление опилок и пыли | 214 |


**Установка ленточных шлифовальных машин на верстаке**

1 Шлифовка длинных деталей

2 Обработка торцов

3 Обработка фасонных изделий

| Типовые классы зернистости абразивных лент | |
|---|---|
| 40 единиц | Очень грубая |
| 60 единиц | Грубая |
| 80 единиц | Средняя |
| 100 единиц | Средняя |
| 150 единиц | Тонкая |
| 240 единиц | Очень тонкая |

### Работа ленточной шлифовальной машиной

Включите и опустите машину на заготовку. Как только абразив коснется поверхности, начинайте перемещать машину вперед – если держать ее на одном месте, останутся глубокие царапины, которые будет трудно убрать. Шлифуйте вдоль волокон параллельными проходами с частичным перекрытием. При удалении старой краски или шлифовании очень грубой поверхности сначала обработайте ее машиной под углом 45° к волокнам в двух направлениях, а заканчивайте операцию вдоль волокон. Старайтесь держать машину на поверхности заготовки строго горизонтально, когда приближаетесь к краям детали, так как их очень легко скруглить. Следует прибить к краям детали тонкие рейки заподлицо (вровень) с ее поверхностью, особенно при работе с ламинированными материалами, чтобы обезопасить себя от стачивания краев до самой сердцевины. Перед выключением машины поднимите ее с поверхности заготовки.

### Использование шлифовальной машины со станком в фиксированном положении

Ленточные шлифовальные машины можно установить на рабочем столе в различных положениях. В перевернутой позиции с направляющей линейкой инструмент может использоваться для шлифования длинных заготовок с прямоугольными или скошенными гранями (**1**). Вертикально закрепленная машина может обрабатывать торцы (**2**), а в положении «на боку» – фасонные изделия (**3**).

## ВИБРАЦИОННЫЕ ШЛИФОВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ

*У вибрационной шлифовальной машины полоса наждачного материала натянута на подложке – платформе – из пенорезины, которая покрывает все основание. Электродвигатель непрерывно перемещает пластину по постоянной эллиптической траектории небольшой амплитуды. Некоторые модели могут переключаться на прямолине ное возвратно-поступательное движение для удаления тонких витых царапин, остающихся от эллиптического – «вибрационного» – действия. Другие модификации сконструированы так, чтобы осуществлять «неорганизованное» эллиптическое перемещение. Получающийся рисунок царапин абразива вследствие беспорядочности становится практически незаметным.*

### Размер абразивных полотен

Хотя полотна для шлифования делаются в соответствии с типами машин, размеры этих полотен пропорциональны стандартному размеру листа для ручной шлифовки. Более крупные модели обозначаются как «машины на пол-листа» и «машины на треть листа» с поверхностью шлифования 260 и 167 см$^2$ соответственно. Более легкие машины имеют размер в «четверть листа» со шлифовальной площадью 104 см$^2$.

### Скорость шлифования

Скорость работы вибрационной шлифовальной машины измеряется в циклах в минуту (ц/мин). Обычно у такого инструмента значение скорости фиксировано и находится в пределах от 20 000 до 25 000 ц/мин, хотя существуют машины с изменяемой скоростью, которая может быть снижена до 6500 ц/мин для работы с теплочувствительными пластиками и окрашенными поверхностями. Значения можно устанавливать предварительно или менять силой давления на кнопку-курок.

**Половины абразивных листов**

### Дельтовидные машины

Машины с дельтовидной платформой работают в углах изделий, на узких фасках и других неудобных местах. Обычно можно заранее выставить необходимую скорость в соответствии с обрабатываемым материалом. Замена абразивного полотна на войлочную подушку превращает шлифовальную машину в полировальную.

**Машины с дельтовидными платформами могут работать в углах**

**Удаление пыли**
Лучшие модели имеют встроенную систему пылеудаления. Каналы в основании инструмента всасывают пыль из прилегающего пространства и направляют ее в пылесборник. Некоторые изготовители поставляют защитные кожухи, окружающие основание и подсоединяющиеся к пылесосу. Другие модели могут через соответствующий патрубок подсоединяться к пылесосу вместо пылесборного мешка.

**Электроизоляция**
Пластиковые корпуса не только снижают вес шлифовальных машин, но и изолируют все токопроводящие части.

## Дисковые вибрационные шлифовальные машины

Когда шлифовальный диск эксцентрически перемещается, одновременно вращаясь, поверхность получается в конечном итоге без заметных царапин. У этих моделей резиновый диск достаточно гибок, чтобы справляться с выпуклыми и вогнутыми поверхностями.

**Постоянно перемещайте инструмент в процессе шлифования**

**Вибрационная шлифовальная машина**

**Четверти абразивных листов**

**Малогабаритная шлифовальная машина**

## АБРАЗИВНЫЕ ЛИСТЫ

*Абразивные листы, независимо от размеров, могут классифицироваться по величине частиц абразивного материала от крупного (грубого) до тонкого (мелкого) зерна.*

Переходите к более мелкой зернистости по мере исчезновения царапин от предыдущего класса абразивного материала. Грубые классы используются для шлифования необработанной после пиления древесины мягких пород и других шероховатых поверхностей. Сорта наждачных полотен от среднего до мелкого зерна дают хорошую обработку и подготавливают поверхность к доводочному ручному шлифованию. На тонких шпонах пользуйтесь только очень мелким абразивным полотном.

Существуют материалы с редко и плотно расположенными на основе частицами абразива. Первые относятся к универсальным, а последние используются при шлифовке древесины смолистых мягких пород, которые очень быстро «забивают» – засоряют – другие виды абразивных полотен.

Некоторые виды наждачных полотен перфорируются (в них пробиваются отверстия) при их производстве. Это повышает эффективность пылеудаления. В отношении стандартной абразивной ленты можно использовать приспособления для пробивания таких отверстий.

Обычно наждачные полотна зажимаются на концах платформы, но есть и самоклеящиеся сорта.

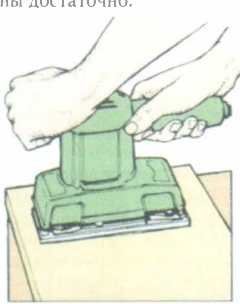
**СМОТРИ ТАКЖЕ**



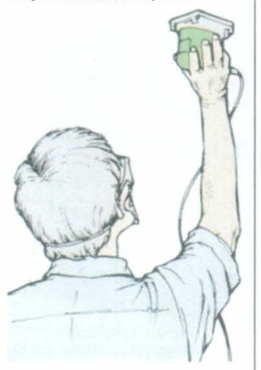
**Бесшнуровые шлифовальные машины**
Хотя таких моделей немного, все же можно приобрести машины на батареях и с дельтовидным корпусом для работы с небольшими деталями.

| Типичные классы зернистости абразивных листов | |
|---|---|
| 40 единиц | Очень грубая |
| 50 единиц | Очень грубая |
| 60 единиц | Грубая |
| 80 единиц | Грубая |
| 100 единиц | Средняя |
| 120 единиц | Средняя |
| 150 единиц | Тонкая |
| 180 единиц | Тонкая |
| 240 единиц | Очень тонкая |
| 280 единиц | Очень тонкая |
| 320 единиц | Очень тонкая |
| 400 единиц | Очень тонкая |

**Работа вибрационной шлифовальной машиной**
Перемещайте виброшлифовальную машину вперед и назад параллельными, частично перекрывающимися ходами. При использовании грубых сортов абразива будьте осторожны, чтобы не «завалить» (скруглить) края, не проточить насквозь шпон или не стесать верхний слой фанеры. Сильно давить на инструмент нет необходимости – веса самой машины достаточно.



**Отделка виброшлифовальной машиной**
Шлифуйте параллельными движениями, без усилия, частично перекрывающимися участками поверхности.



**Использование малогабаритной шлифовальной машины**
Небольшой вес машины делает удобной работу над головой.

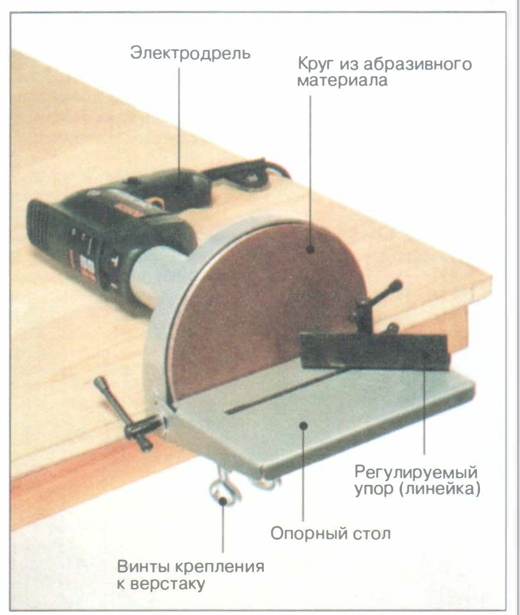
### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*При выполнении общих требований безопасности при работе с электроинструментом вибрационная шлифовальная машина совершенно безопасна.*

- При работе над головой надевайте защитные очки и легкий респиратор.
- Всегда вынимайте вилку шнура машины из розетки перед заменой абразивного полотна.

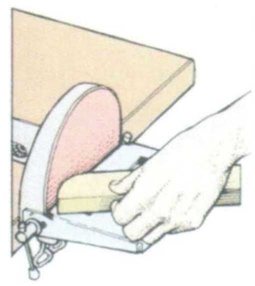
## ДИСКОВЫЕ ШЛИФОВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ

*Гибкие шлифовальные диски, устанавливаемые в патрон электродрели, часто используются при обработке полов и удалении старой краски, но они оставляют глубокие царапины поперек волокон и поэтому непригодны для серьезной деревообработки. С другой стороны, смонтированная на рабочем столе шлифовальная машина с жестким диском будет полезна в любой мастерской.*

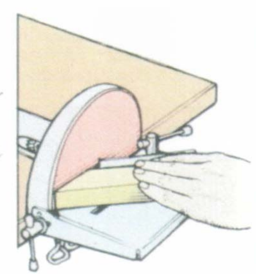



**Шлифовальная машина, установленная на рабочем столе**
Этот инструмент – модификация электродрели с соответствующим приспособлением – используется для обработки торцов и обтачивания фасонных деревянных изделий. У него имеется жесткий металлический шлифовальный диск, на который клеятся абразивные полотна круглой формы. Опорный стол крепится с двух сторон диска и может устанавливаться под углом до 45°. Опирая заготовку о стол, можно обрабатывать фасонные детали в свободном режиме **(1)**. Регулируемый упор передвигается по опорному столу и используется для более аккуратного обтачивания прямых или скошенных торцов **(2)**.

Пользуйтесь только той стороной диска, которая при вращении двигается вниз, как бы прижимая своим движением заготовку к опоре. Держите деталь в движении и, чтобы предотвратить ожог древесины, не нажимайте на нее слишком сильно.



**1 Поворачивайте заготовку на столе**, слегка прижимая ее к наждачному диску.



**2 Отделку прямых или скошенных торцов** можно аккуратно выполнять с помощью упора, установленного под требуемым углом.

# ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ЦЕНТРЫ

*Производители электроинструментов выпускают различные стационарные приспособления (столы, верстаки) для установки ручных электрических фрезеров, дисковых пил, лобзиков. Но очень часто рабочий стол бывает слишком мал для обработки искусственных древесных материалов, а упоры и направляющие недостаточно длинны и жестки. Эти устройства, возможно, и дешевы, но они не идут ни в какое сравнение с качественно разработанными обрабатывающими центрами. Такой центр позволяет создать достаточно большой отрезной станок с дисковой пилой или строгально-калевочный станок, дает возможность использовать электроинструмент в верхнем – стандартном, не перевернутом – положении для распиловки широких панелей.*

*Обрабатывающие центры сравнительно легки и портативны. В устройство входят универсальные монтажные платы, подходящие для всех распространенных моделей электропил или фрезеров, и многие мастера считают более эффективным держать каждый инструмент постоянно смонтированным с собственной платой, чтобы при необходимости была возможность быстро установить его на стол центра.*

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

*При выборе обрабатывающего центра – универсального рабочего стола, рабочего центра, универсального верстака и т. д. – обращайте внимание на следующие качества:*

- Прочная конструкция с жесткой опорной рамой на удобной высоте.
- Достаточные размеры с конструкционной возможностью их увеличения.
- Эффективные и надежные защитные приспособления. Эффективен расклинивающий нож позади режущего полотна для сохранения пропила открытым.
- Жесткие направляющие линейки и упоры, не деформирующие при прохождении заготовки вдоль режущего органа.
- Широкий передвижной шаблон с легким скольжением для отрезного пиления и выполнения скосов под углом 45°.
- Удобочитаемые шкалы для точной установки заготовок.
- Простой и быстрый переход от верхнего к нижнему расположению инструмента.
- Удобный выключатель, поскольку попытки выдернуть вилку из розетки где-то под столом или выключить инструмент в перевернутом положении неприятны.
- Размеры, позволяющие обрабатывать широкие искусственные древесные материалы при верхнем расположении инструмента.
- Свободное перемещение инструментов в верхнем положении важны, но необязательны.
- Складной обрабатывающий центр удобен в небольших мастерских.
- Варианты установки электролобзика, шлифовальной машины, электрорубанка или создания вертикально-сверлильного станка.

**Обрабатывающий центр в варианте отрезного станка**

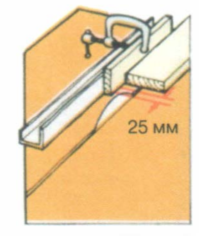
**Обрабатывающий центр в варианте верхнего расположения инструмента**

## ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР КАК ОТРЕЗНОЙ СТАНОК СО СТОЛОМ

*Хороший обрабатывающий центр должен допускать установку дисковых пил любых размеров, но лучшие результаты получатся, если смонтировать на нем первоклассный инструмент с 230-миллиметровым полотном с кончиками зубьев из карбида вольфрама. Для того чтобы станок резал ровно и точно, шпиндель циркулярки не должен иметь продольного осевого люфта, т. е. возможности даже незначительно перемещаться вдоль своей оси, поскольку это ведет к рысканию полотна при работе.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**






**Продольное пиление частично высушенной древесины**

Внутренние напряжения частично высушенной древесины при распиловке могут резко, скачком раздвигать и перекашивать пропил. Это, в свою очередь, прижимает заготовку к диску и ведет к его заклиниванию или отдаче детали. В качестве меры предосторожности обеспечьте некоторый зазор, прижав к упору деревянный брусок или рейку на подающей части рабочего стола.

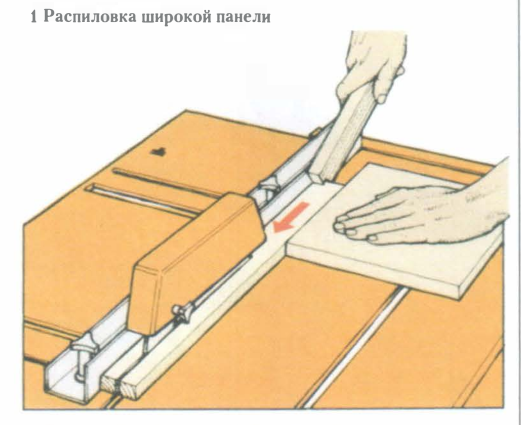
### Продольное пиление

Изготовитель прилагает полные инструкции по сборке центра в качестве отрезного станка. После сборки установите глубину полотна так, чтобы оно лишь чуть выступало над поверхностью заготовки, а затем опустите его ограждение на расстояние примерно 6 мм от детали. Удостоверьтесь, что упор для продольного пиления строго параллелен диску. Если дальний конец упора (на выходе детали из зоны резания) будет ближе к полотну, чем конец со стороны подачи, заготовку может заклинить и бросить в вашу сторону.

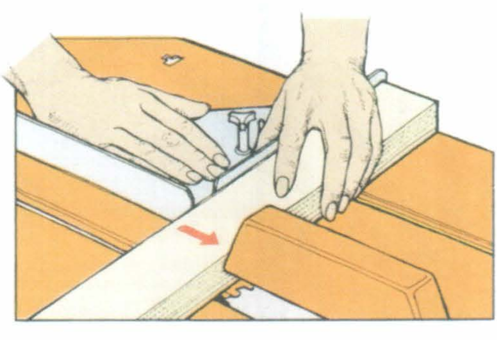
При пилении широкой доски одной рукой прижимайте заготовку к боковому упору, а другой придерживайте отход **(1)**. Подавайте деталь равномерно, но не очень быстро, стараясь не останавливать ее в процессе операции. Не делайте пауз, иначе на кромке распила могут остаться небольшие «ступеньки».

Когда резание закончено, выведите деталь за пределы лезвия дальше по ходу подачи. Пока полотно не остановилось, никогда не перемещайте деталь или обрезок назад против направления подачи. При работе с большими заготовками попросите когонибудь помочь передвигать их по столу.

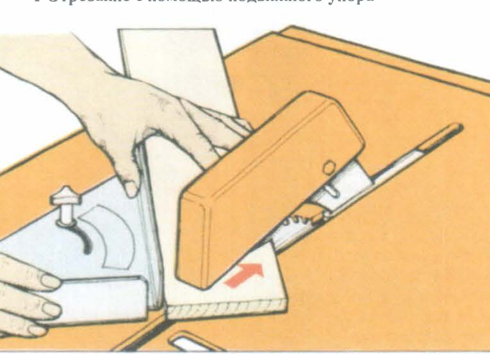
При продольной распиловке узкой доски пользуй-тесь деревянной рейкой-толкателем с зарубкой на торце для ведения заготовки между упором и полотном **(2)**, прижимая заготовку к упору небольшим обрезком искусственной доски.



**1 Распиловка широкой панели**



**2 Продольное пиление узкой заготовки**



**1 Отрезание с помощью подвижного упора**

**2 Выполнение детали для углового соединения со скосом**

### Поперечное пиление

Отрезая деталь по размеру, одной рукой плотно прижимайте ее к подвижному упору, а другой равномерно подавайте в рабочую зону **(1)**. Маленькие обрезки могут быть выброшены полотном или застрять в щели между пильным диском и краем прорези стола. Поэтому если надо отрезать 5–6 мм, делайте проходы с шагом в одну ширину лезвия, что превратит обрезок в опилки.

При выполнении скоса установите требуемый угол и работайте тем же порядком **(2)**.

### Выполнение соединений

Опустив полотно таким образом, чтобы резать заготовку частично, не насквозь, можно вырезать шипы, гребни, пазы, шпунты, фальцы и детали соединений внахлестку. Начинайте с выполнения заплечиков, а затем проходами в одну ширину лезвия снимайте обрезок и опилки.

### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

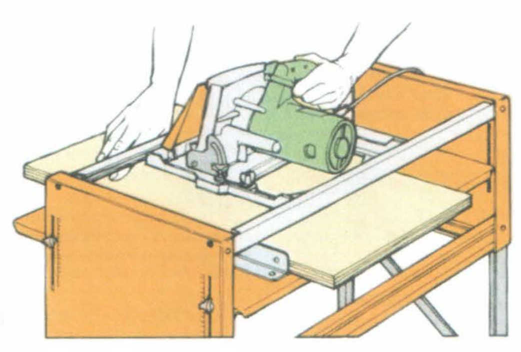
*При ри работе на отрезном станке придерживайтесь следующих правил:*

- Держите пальцы вдали от зоны резания и пользуйтесь при необходимости толкателем.
- Не наклоняйтесь над вращающимся полотном.
- Проверьте, чтобы и заготовка, и обрезки надежно располагались на столе во время операции.
- Обязательно надевайте защитные очки.
- При работе не надевайте слишком свободную одежду.
- Работайте при хорошем освещении.
- Пользуйтесь оборудованием для пылеудаления или пылесборным мешком.
- По окончании работы вынимайте вилку шнура станка из розетки электропитания.
- Не допускайте детей к работающему станку.

## ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР С ВЕРХНИМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ПИЛЫ

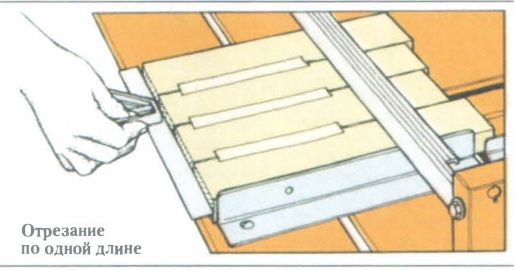
*Циркуляркой, установленной в верхнем положении, можно выполнять те же детали соединений и пилить в поперечном направлении, как и при ручном пилении, но значительно быстрее, т. к. не надо тратить время на настройку линеек и упоров. Верхнее расположение особенно удобно при поперечном пилении и снятии фасок на широких панелях.*

**Распиловка широких панелей**
Установив циркулярку и отрегулировав необходимую глубину полотна, обязательно «вхолостую» проведите пилой по всей длине предстоящего пропила, чтобы убедиться в том, что она не встретит никакого препятствия на своем пути при рабочем проходе.
Плотно прижимайте заготовку к поперечному упору и подавайте пилу равномерно и аккуратно, пока полностью не разрежете заготовку на две части. Всегда вынимайте вилку из розетки и дождитесь полной остановки вращения полотна до отвода циркулярки назад.



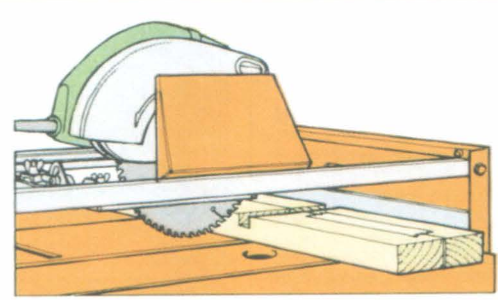
**Распиловка широкой доски или панели**
Прижимайте заготовку к упору и равномерно ведите пилу.

**Одновременная резка нескольких деталей**
Чтобы обрезать несколько одинаковых деталей по одному размеру, выровняйте их ровно обрезанные концы, скрепите их липкой лентой и отрежьте, как указано выше.



**Отрезание по одной длине**

**Выполнение пазов, шпунтов и фальцев**
Для выполнения паза для врубки или фальца поперек доски поднимите пилу так, чтобы резать древесину по толщине только частично, затем сделайте оба заплечика и только после этого убирайте лишнее проходами в одну ширину лезвия за раз.
Если требуется сделать подогнанные друг к другу пазы или фальцы на нескольких деталях, перед работой скрепите их клейкой лентой.

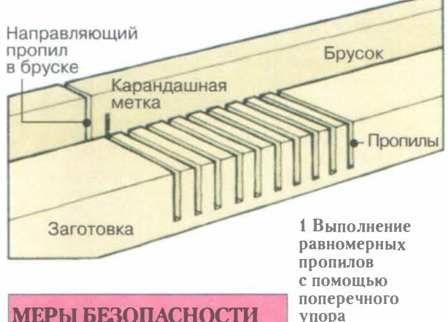


**Поднимите пилу при выполнении паза для врубки**

**Выполнение скосов**
Чтобы сделать скос поперек доски, поместите между столом и заготовкой подложку. Наклоните пилу, например, на 45°, и сделайте один проход. Пропил, сделанный в подложке кончиками зубьев, послужит ориентиром при работе с последующими заготовками.

**Поместите подложку под заготовку при выполнении скоса**

**Выполнение пропилов для изгиба детали**
Выполнение параллельных пропилов на деревянных деталях для облегчения их изгиба очень заметно упрощается при верхнем положении пилы. Пропилы должны располагаться равномерно, и прорезать надо почти до конца, оставляя недопиленной толщину в 2–6 мм.
Для отмеривания равных расстояний между пропилами возьмите брусок или рейку, превосходящие заготовку по высоте, и закрепите их на упоре. Затем сделайте пилой одиночный проход, чтобы сделать пропил в бруске. На бруске отмерьте от пропила нужное расстояние между пропилами на заготовке и пометьте его карандашом **(1)**. После выполнения первого пропила на заготовке выровняйте его с карандашной меткой и сделайте следующий пропил. Продолжайте процедуру до получения необходимого для изгиба детали количества пропилов.




**1 Выполнение равномерных пропилов с помощью поперечного упора**

### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*Пользование циркуляркой в стационарном варианте крепления на обрабатывающем центре обычно более безопасно, чем работа ею в полностью ручном режиме.*

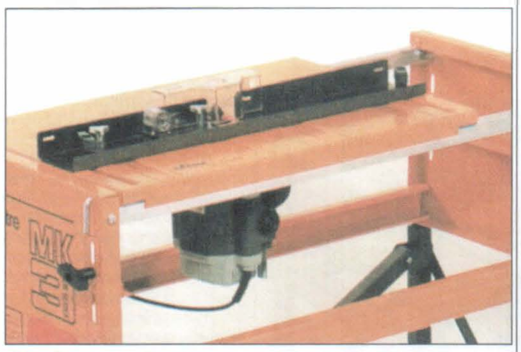
- При использовании электрической дисковой пилы будьте все время внимательны и сконцентрированы, никогда не работайте ею в состоянии усталости.
- Всегда перепроверяйте все крепления и предварительно проигрывайте в уме все операции запланированной работы.
- Жестко закрепляйте или крепко держите заготовку в процессе обработки.
- При пилении пользуйтесь защитными очками.
- Держите руки на разумном удалении от полотна пилы.
- Закончив распиловку заготовки, сначала выключите инструмент и только потом можно вернуть пилу на место, т. к. мелкие частицы древесины с силой выбрасываются вращающимся диском.

## ФРЕЗЕРОВАНИЕ НА ОБРАБАТЫВАЮЩЕМ ЦЕНТРЕ

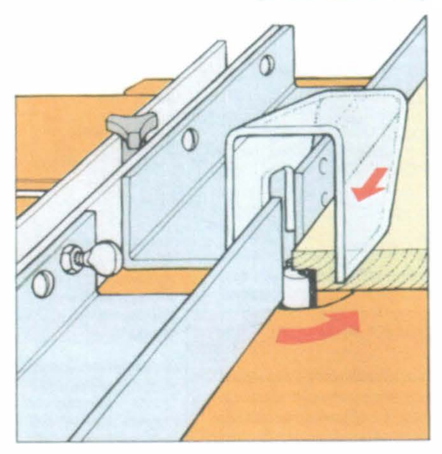
*Пользуясь фрезером, установленным на обрабатывающем центре в верхнем положении, можно вырезать пазы для врубки легко и быстро даже в широких досках. Для выполнения шпунтов, фальцев и фасонных кромок настройте обрабатывающий центр как строгально-калевочный станок, в соответствии с инструкциями изготовителя.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

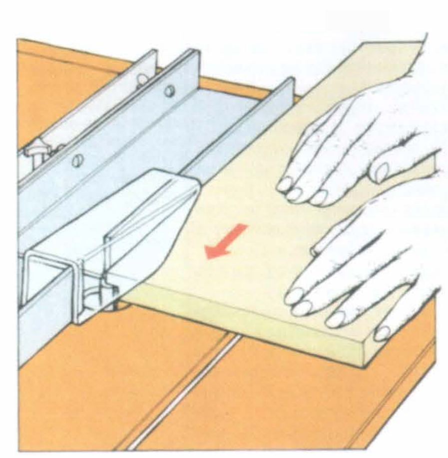
| | |
|---|---|
| Ручные фрезеровальные машины | 140–141 |
| Фрезы | 142 |
| Удаление опилок и пыли | 214 |
| Защита глаз | 214 |

Обрабатывающий центр в строгально-калевочном варианте



**1 Вырезание фальца**
Подавайте заготовку против направления вращения фрезы.



**2 Ведите заготовку двумя руками**

### Выполнение шпунтов и фальцев

Чтобы вырезать шпунт или фальц вдоль кромки доски, установите два направляющих упора по одной линии и отрегулируйте необходимую глубину фрезы. Выполняя операцию, всегда подавайте заготовку против направления вращения фрезы **(1)**. Держите обе руки сверху детали и постоянно прижимайте ее к упорам или линейкам, одновременно подавая ее в направлении резца фрезера **(2)**.

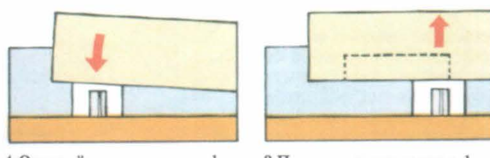
### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*При работе на строгально-калевочном станке соблюдайте следующие правила:*

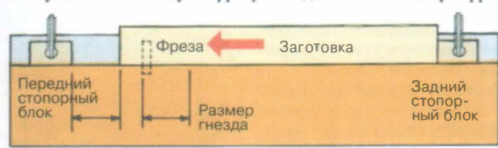
- Всегда, когда только возможно, используйте ограждение фрезы.
- Никогда не держите пальцы позади заготовки при ее подаче.
- Выполняя фаску или фальц, подавайте деталь против направления вращения фрезы; в противном случае фреза может вырвать заготовку у вас из рук. Можно для напоминания нарисовать себе на рабочем столе заметную стрелку.
- Пользуйтесь только фрезами с остро заточенными режущими кромками.
- Большой отход удаляйте за два, а при необходимости и большее число проходов.
- Пользуйтесь защитными очками.

### Вырезание гнезда

Для вырезания гнезда настройте центр на выполнение пазов. Прижимая заготовку к упору, опустите ее на вращающуюся фрезу, чтобы начать операцию **(1)**. Подавайте заготовку до конца гнезда, затем поднимите резец из заготовки **(2)**. Для изготовления нескольких деталей с одинаковыми гнездами укрепите на упорных линейках стопорные блоки – один спереди и один позади заготовки **(3)**.



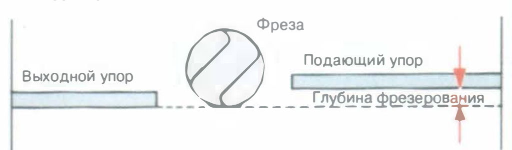
**1 Опускайте заготовку на фрезу** **2 Поднимите заготовку с фрезы**




**3 Выполнение одинаковых гнезд**

### Обработка прямоугольной кромки

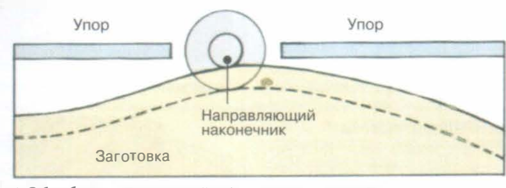
Даже очень острое полотно пилы может сделать щербинки на краю ламинированной пластиком панели или доски. Для чистового выравнивания кромки используйте прямую фрезу. Упор на выходе отрегулируйте точно по касательной к окружности фрезы (т. е. вровень с окружностью фрезы). Положение упора со стороны подачи определяется глубиной фрезерования **(1)**.



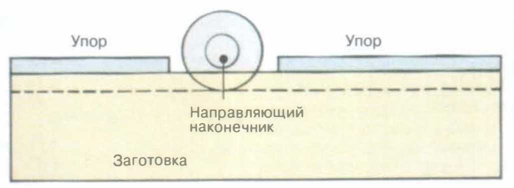

**Обработка облицованной панели**

### Обработка кромки

При работе фрезой с направляющим наконечником упоры устанавливайте близко к фрезе в качестве меры безопасности и используйте направляющий кончик обычным порядком **(1)**.
Если предпочтете вести заготовку, прижимая ее непосредственно к упорам, установите их так, чтобы направляющий кончик фрезы чуть не доходил до линии расположения упоров **(2)**.
Какой бы способ вы ни выбрали, всегда подавайте заготовку навстречу направлению вращения фрезы.




**1 Обработка криволинейной кромки с помощью направляющего наконечника**




**2 Обработка прямой кромки с помощью упоров**

Глава 5

# СТАНКИ

*Многие современные деревообрабатывающие станки дают такую высокую точность и чистоту обработки, что позволяют воплотить самые смелые проекты, которые были бы весьма трудны при ручной работе. Мощные машины облегчают такую тяжелую работу, как подгонка под размер больших и тяжелых деревянных заготовок продольной и поперечной распиловкой или строганием. Большинство станков позволяют качественно изготовлять массовые или серийные модели. Все деревообрабатывающие станки потенциально опасны, поэтому весьма важно выполнять все без исключения меры безопасности. Необходимо также всегда быть внимательным и сконцентрированным и не поддаваться искушению заставить станок выполнить то, что находится за пределами его безопасной работы. Станок может комплектоваться как трехфазными, так и однофазными электродвигателями. Однако специальное подведение к мастерской трехфазной линии электроснабжения вряд ли необходимо и уж точно весьма недешево, а однофазные машины могут быть подключены к обычной осветительной электросети.*

# ОТРЕЗНЫЕ СТАНКИ

*В своем базовом варианте отрезной станок со столом представляет собой дисковую пилу, выступающую сквозь прорезь в центре плоского рабочего стола или верстака. Снабженный упорами, линейками и направляющими, он в основном используется для отрезания по размеру массива цельной древесины и искусственных древесных материалов. Несмотря на кажущуюся функциональную ограниченность, деревообработчик обычно первым приобретает именно отрезной станок, который становится центром событий в мастерской, ибо материал снова и снова возвращается к пиле в процессе выполнения прямоугольных краев, придания заготовкам различной формы, вырезания шпунтов и фальцев, скосов и деталей соединений.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**


| | |
|---|---|
| Заточка полотен | 158 |
| Пиление узкой доски | 159 |
| Удаление опилок и пыли | 214 |
| Защитная маска | 214 |
| Защитные наушники | 214 |


**Диаметр полотна пилы**

Отрезные станки для домашних мастерских выпускаются с пильными дисками (они могут называться также круглыми пилами) с большим диапазоном размеров – от 140 до 300 мм в диаметре. Самая важная характеристика полотна – максимальная глубина резания – определяется тем, насколько она может выступать над столом, а это всего лишь около трети диаметра. Для серьезных работ по дереву следует рассмотреть возможность приобретения станка с диском диаметром 250 мм, а лучше – диаметром 300 мм.

Лезвие обычно поднимается и опускается с помощью штурвала или специальной рукоятки. Для получения более ровного пропила и продления срока эксплуатации полотна устанавливайте его высоту так, чтобы его зубья возвышались над заготовкой на 6–9 мм.

**Угол наклона полотна**

С помощью другой рукоятки или штурвала станка можно наклонять полотно на любой угол в пределах 45° от вертикального положения. Выставив угол наклона диска, перед включением проверьте, чтобы упоры и направляющие не мешали движению пилы. Также посмотрите в инструкцию изготовителя – следует ли убирать вставку стола около полотна или опускать диск перед такой регулировкой. Выбирайте станок с легко читаемой градуированной шкалой для точной установки угла наклона лезвия.

**Вставка стола**

Небольшая секция стола в непосредственной близости от полотна делается съемной с целью облегчения операции по замене диска. В этой вставке прорезана щель, через которую проходит лезвие пилы. Иногда у низкокачественных станков эта прорезь слишком широка, и небольшие обрезки застревают между вставкой и полотном. Целесообразно заменить такую плохо изготовленную деталь самодельной вставкой из стабильной древесины или искусственного древесного материала, прорезь в которой сделать самим полотном станка.

**Расклинивающий нож**

Когда древесина высушена неравномерно, она может стать поверхностно-упрочненной в результате различного распределения влаги по ее толщине. При разрезании такой древесной поверхности ее внешняя структура начинает изменяться из-за высвобождения внутренних напряжений. Если это будет заставлять «закрыться» пропил частично распиленной заготовки и тем самым защемит вращающееся полотно, оно с большой скоростью бросит заготовку в направлении работающего на станке. По этой причине изогнутая металлическая полоса под названием «расклинивающий нож» крепится сразу за диском, чтобы сохранять пропил открытым. Расклинивающий нож можно регулировать под разные размеры



**Рекомендуемые размеры по установке расклинивающего ножа**

## МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*В механической мастерской независимо от приобретаемого опыта управления станками никогда не пренебрегайте правилами безопасности при работе с ними, чтобы сэкономить время или средства. Большинство станков нанесут серьезные травмы, если неправильно обращаться с ними.*

- Пользуйтесь только бездефектными и острыми лезвиями, полотнами или резцами. Они более безопасны и дают более качественные результаты работы.
- Используйте рекомендованные производителями приспособления – ограждения, упоры, направляющие и т. п.
- Отключайте станок от электросети перед заменой режущих элементов.
- Не занимайтесь установкой, настройкой и т. п. до полной остановки режущего элемента.
- Проверяйте заготовки на наличие свободно сидящих сучков, гвоздей, шурупов и других инородных тел в них.
- Не управляйте станком с надетыми украшениями и в слишком свободной одежде с незакрепленными деталями. Закрепите длинные волосы.
- Используйте средства пылеудаления либо надевайте маску или респиратор.
- Не работайте на станке под воздействием алкоголя, наркотических веществ (в том числе лекарств с их содержанием в повышенных дозах) или в сонном, вялом состоянии.
- Перед включением убедитесь, что вспомогательный инструмент (гаечные ключи, отвертки и т. п.) убраны с рабочего стола.
- Подавайте заготовку против направления движения лезвия, т. е. его режущих кромок.
- Надежно фиксируйте заготовку при ее перемещениях по рабочему столу.
- Пользуйтесь специальными толкателями для подачи заготовки, не рискуйте попасть рукой в зону действия лезвия.
- Никогда не тянитесь над режущим органом для того, чтобы убрать отход или обрезки.
- Не пытайтесь высвободить зажатое лезвие или резец до выключения машины.
- Не тормозите полотно или резец деревянным предметом, дайте им полностью остановиться самостоятельно, если у станка нет специального тормоза.
- Если к вам обращаются, когда вы работаете на станке, закончите операцию и выключите его перед тем, как отвести взгляд в направлении обращающегося.
- Периодически проверяйте затяжку всех крепежных деталей – гаек, болтов, винтов и т. д.
- Сохраняйте прилегающее к станку пространство в чистоте и порядке, не загромождайте его. После резки материалов, облицованных пластиком, образуется особенно «скользкая» пыль на полу.
- Не храните материалы или оборудование над станком таким образом, чтобы они могли случайно упасть на него.
- По окончании работы отключайте машины и запирайте мастерскую. Не оставляйте детей без присмотра поблизости от машинного оборудования, даже когда оно не работает.
- Перед включением перепроверяйте правильность и надежность монтажа станка и его приспособлений, а также представьте в уме весь порядок предстоящей операции.

полотен. При правильной установке он должен располагаться примерно в 3 мм от зубьев пилы в своей нижней части, не более чем в 8–9 мм от зубьев у кончика и максимум на 2–3 мм ниже самой верхней точки лезвия. Раз установленный нож движется вместе с диском и повторяет его вертикальные перемещения.

### Ограждение полотна
Прочное металлическое ограждение навешивается непосредственно над полотном, чтобы предотвратить случайное касание его рукой и остановить заготовку, если ее со стола поднимет вращение пилы. Ограждение крепится на расклинивающем ноже или на регулируемом кронштейне. Устанавливайте ограждения на минимально возможном в практическом плане расстоянии от заготовки.

### Электродвигатель
Как стационарно смонтированные машины, отрезные станки имеют относительно мощные электродвигатели, способные придавать полотну такую скорость, которая оставляет на заготовке чисто срезанную кромку. Однако чем мощнее мотор, тем меньше он подвержен перегрузкам при распиловке массивной и плотной древесины. Двигатель мощностью 1,5 кВт пригоден для полотен диаметром 250–300 мм.

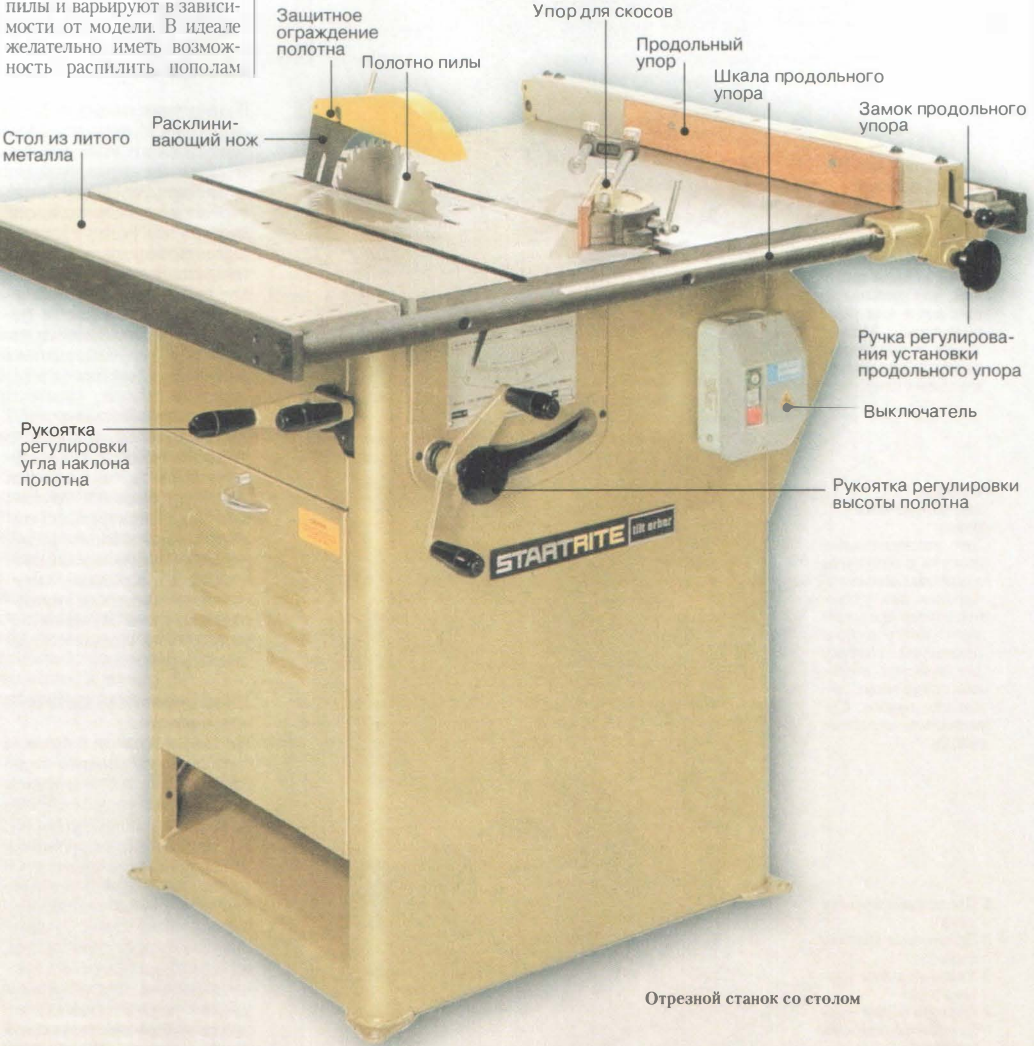
### Рабочий стол
Основное требование к рабочему столу отрезного станка – он должен быть жестким и ровным. Соответственно лучшие модели имеют рабочие столы из литья или специально изготовленной стали. Более дешевый стол из гофрированной или гнутой стали тоже приемлем при условии обеспечения его достаточной жесткости. Выбирайте станки с большими столами или те, которые имеют секции расширения, с тем чтобы было возможным обрабатывать на них полноразмерные панели 2,44 × 1,22 м.

### Упор для продольного пиления
Заготовка перемещается вдоль упора для продольного пиления (продольного упора), чтобы ровно направлять ее при распиловке от конца до конца. Важно, чтобы он был прочный и жесткий, и поэтому некоторые упоры крепятся с двух концов. Но это необязательно, если имеется хотя бы один упор, но с хорошо сконструированным и изготовленным устройством его крепления. Продольный упор должен обладать очень точной боковой регулировкой и легкочитаемой градуированной шкалой. Раздельная регулировка положения концов продольного упора – весьма полезная черта, но она есть у немногих станков для домашних мастерских.
Возможности продольной распиловки определяются максимальным расстоянием между упором и полотном пилы и варьируют в зависимости от модели. В идеале желательно иметь возможность распилить пополам полный размер панели из искусственного древесного материала, но большинство моделей имеют меньшие размеры.

### Упор для скосов
Регулируемый упор для выполнения скосов передвигается по траектории параллельно полотну в прорези стола. Он используется для поперечного пиления заготовок под углами от 90 до 45° по отношению к направлению волокон или продольной оси заготовки. Упор должен мягко, но без люфта ходить по своей направляющей и иметь четкую и ясную градуировку для установки угла скоса.

### Подвижная секция
Стандартный упор для скосов пригоден для относительно небольших заготовок, а широкую доску резать с его помощью трудно, если нет специальной подвижной секции, с регулируемым упором, способной перемещаться параллельно полотну пилы. Такие приспособления иногда предлагаются в качестве дополнительного оборудования отрезных станков для домашних мастерских.

### Выключатели
Выбирайте отрезные станки с легко доступными выключателями.

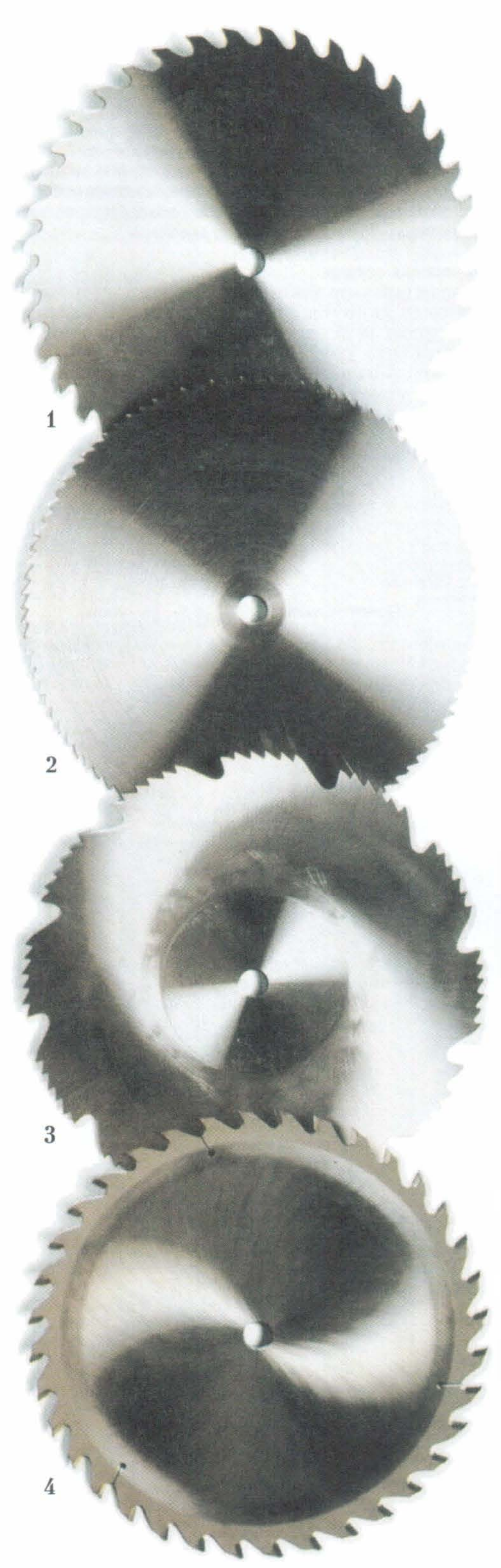



Отрезной станок со столом

## ПОЛОТНА ОТРЕЗНЫХ СТАНКОВ

*Специализированные круглые пилы для продольного или поперечного резания древесины обычно устанавливаются в тех случаях, когда станок настраивается на выполнение одного вида работ в течение продолжительного периода. Для обычной домашней мастерской предпочтительнее универсальная круглая пила или диск с комбинированными зубьями, поскольку постоянная замена дисков, возможно каждые несколько минут, быстро станет утомительным занятием. Еще лучше универсальное полотно с кончиками зубьев из карбида вольфрама, несмотря на его более высокую стоимость. Оно осуществляет продольную и поперечную распиловку с высокой чистотой обработки и практически идеально для пиления искусственных древесных материалов – ДСП и фанеры, которые быстро затупляют диски из обычной стали. Всегда выполняйте инструкции изготовителя по замене круглых пил.*






1 Продольная круглая пила
2 Поперечная круглая пила
3 Универсальная круглая пила
4 Круглая пила с карбидовольфрамовой напайкой

- **Чистка полотна пилы**
  Очищайте полотно от древесной смолы с помощью ткани, смоченной растворителем для целлюлозных лаков или уайт-спиритом. Можно также использовать средство для чистки кухонных плит.

- **Головка для поперечных пазов**
  Два универсальных полотна в сочетании со специальными полотнами для удаления отхода представляют собой режущую (ножевую) головку для выборки широких поперечных пазов или врубок. См. радиально-отрезные станки.

### Продольные пилы
Полотна для продольного пиления имеют крупные разведенные зубья клиновидной формы с двойным скосом задней кромки и большими углублениями между ними для удаления повышенных объемов отхода. Они предназначены только для продольного пиления.

### Поперечные пилы
Зубья для поперечного пиления значительно меньше, чем для продольной резки древесины, и сделаны так, чтобы не рвать волокна. Диски с поднутрением (с уменьшающейся к центру толщиной) спроектированы для получения высококачественной поверхности после резки и иногда даже называются «рубаночными» или «строгальными».

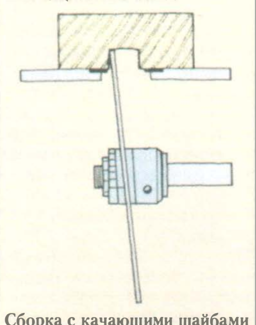
### Универсальные пилы
У универсальных полотен, предназначенных для пиления как вдоль, так и поперек волокон, имеются группы зубьев для поперечного пиления, разделенные «поперечным» зубом и глубокой впадиной. Качество обработки кромки после универсальной пилы не такое хорошее, как у специализированного полотна.

### Пилы с напайкой карбида вольфрама
Не имеют развода в прямом смысле слова. Вместо этого на кончик зуба твердым припоем напаивается наконечник из карбида вольфрама, который и обеспечивает необходимую ширину пропила. Карбидовольфрамовые полотна часто делаются с разрезами, чтобы предотвратить их деформацию под воздействием нагрева в процессе работы. Для снижения уровня шума (свиста) от вращения диска отверстия в конце каждого разреза «заглушены» пробками из мягкого металла.

### Заточка полотен
Когда пила затупится, вы почувствуете запах горелого и станет труднее подавать заготовку на лезвие. Тупое полотно чаще заклинивает, а заготовка может вылететь в сторону оператора. При затуплении пилы обратитесь к специалисту для ее заточки или замены.

### КАЧАЮЩИЕ ШАЙБЫ

Пара скошенных – качающих – шайб заставляют кромку полотна качаться при вращении из стороны в сторону и делать более широкий паз, чем обычный пропил. Другой способ – установка головки для пазов (см. радиально-отрезные пилы). Поворот качающих шайб в противоположном по отношению друг к другу направлении меняет угол наклона полотна и соответственно изменяет ширину выполняемого паза. Необходимо снять расклинивающий нож и сменить стандартную вставку стола на другую, с более широкой прорезью для пильного диска. Если ограждение полотна смонтировано на расклинивающем ноже, используйте нижнее положение рабочего инструмента при работе с качающими шайбами.



**Сборка с качающими шайбами**

# ПРОДОЛЬНОЕ ПИЛЕНИЕ НА ОТРЕЗНОМ СТАНКЕ

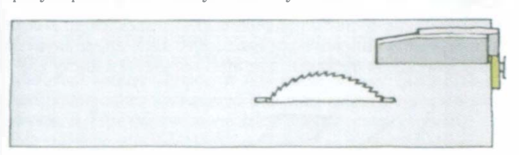
*Продольное пиление используется для грубой подгонки заготовки из цельной древесины по ширине посредством резки более или менее параллельно волокнам. Заготовка всегда перемещается вдоль продольного упора и никогда не пилится в свободном ручном режиме, чтобы избежать риска неправильного направления детали и заклинивания в ней полотна. Искусственные древесные материалы режутся аналогично. Расклинивающий нож и ограждение диска всегда должны быть задействованы в этом режиме работы.*

**Установка продольного упора**

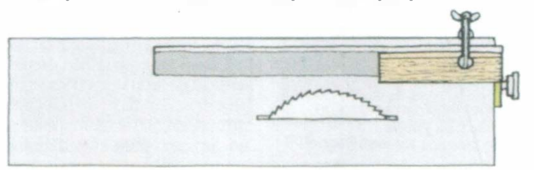
Упор для продольного пиления, проходящий по всему рабочему столу от края до края, идеален для резки искусственных древесных материалов.

Однако при пилении массива (цельной древесины) всегда существует вероятность происшествия. Так же как частично прорезанный пропил в поверхностно-упрочненной древесине зажимал бы полотно, если бы не расклинивающий нож, подобные внутренние напряжения могут и раздвигать пропил, пока не прижмут заготовку к диску и не заклинят его или, возможно, не приведут к выбросу детали. Если упор имеет переднюю и заднюю регулировки, его следует сдвинуть так, чтобы его задний конец заходил примерно на 25 мм за передний край выступающей над столом части полотна **(1)**, обеспечив необходимое пространство справа от диска. Либо укрепите деревянный брусок на упоре, состоящем из одной части **(2)**, для обеспечения такого зазора. При любом способе установки упора он должен быть параллелен полотну.

Выставьте ширину отпиливания по шкале упора, сделайте пробный рез на отходном материале и проверьте правильность установки. Если вы не доверяете шкале, используйте линейку произведения замера от упора до одного из зубьев пилы со стороны упора. Перед включением убедитесь в надежности крепления упора.



**1 Сдвиньте упор из двух частей**



**2 Закрепите деревянный брусок на упоре, состоящем из одной детали**

**Распиловка широкой доски**

При пилении широкой доски работайте двумя руками. При этом одной рукой перемещайте заготовку со стороны задней ее части (но не на одной линии с плоскостью диска), а другой прижимайте деталь одновременно к столу и упору. Подавайте заготовку равномерно и не пытайтесь убрать обрезки до полной остановки пилы.

Воспользуйтесь помощью ассистента при работе с очень широкими досками, четко дав понять, что именно вы будете направлять заготовку и регулировать скорость подачи.

**Пиление узкой доски**

Заканчивая продольный пропил узкой доски, подавайте заготовку деревянным толкателем – рейкой с зарубкой с одного конца и закругленным краем с другого. Пользуйтесь вторым толкателем для прижимания детали к упору. Храните толкатели рядом со станком, чтобы они всегда были под рукой при возникновении необходимости в них.

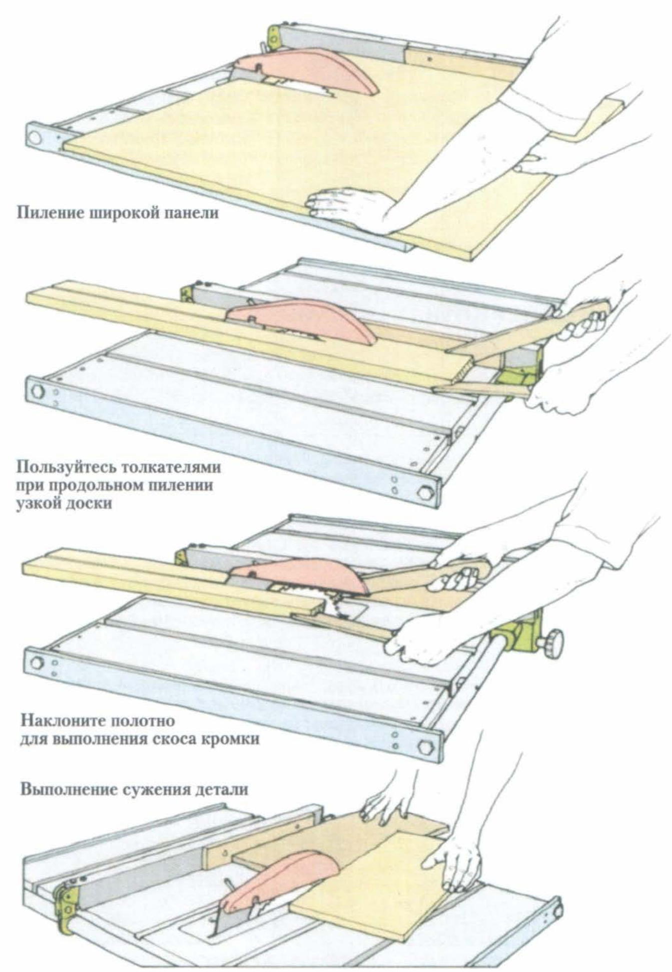
**Выполнение скосов**

Чтобы сделать скос вдоль волокон заготовки, перед включением пилы установите требуемый угол наклона полотна и убедитесь, что диск не задевает упор или ограждение. Подавайте деталь, как при обычном продольном пилении.

**Выполнение сужения заготовки**

Для выполнения сужения заготовки сделайте соответствующее углубление в шаблоне из фанеры или искусственного древесного материала, чтобы обеспечить необходимый угол расположения заготовки по отношению к диску.

Прижимайте шаблон к продольному упору, подавая его обычным порядком.



**Пиление широкой панели**

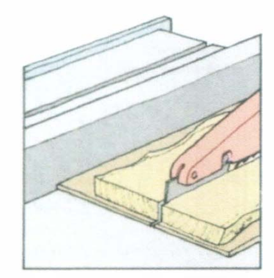
**Пользуйтесь толкателями при продольном пилении узкой доски**

**Наклоните полотно для выполнения скоса кромки**

**Выполнение сужения детали**

**Пиление доски с необработанными краями**

Необработанную кромку невозможно ровно вести вдоль упора так, чтобы с большой долей вероятности получить ровный пропил. Чтобы сделать это возможным, закрепите снизу необрезной доски тонкий ровный лист фанеры так, чтобы его край немного выступал за необработанную кромку и выполнял роль направляющей.



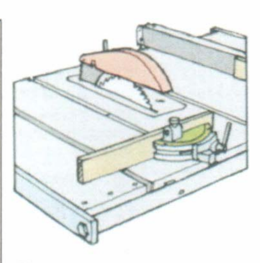
**Пиление доски с необработанными краями**

## ПОПЕРЕЧНОЕ ПИЛЕНИЕ НА ОТРЕЗНОМ СТАНКЕ

*При отпиливании заготовок по длине на отрезном станке используйте упор для скосов или подвижную секцию рабочего стола для подачи древесины на режущий орган. Острая пила сделает такой чистый срез торца, что может и не понадобиться дополнительной отделки. Не убирайте расклинивающий нож и ограждение полотна, хотя нож при поперечном пилении принципиального значения в технологическом плане не имеет.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



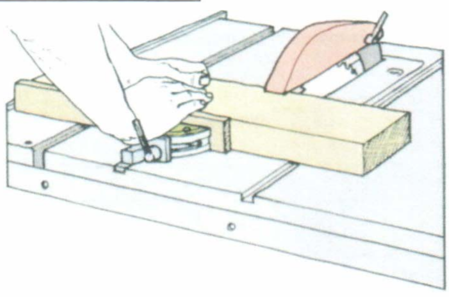


**Установите деревянную рейку на упоре**

### Поперечное пиление с помощью упора для скосов

У среднего отрезного станка регулируемый упор для скосов относительно короткий, но часто имеет просверленные отверстия, с помощью которых можно установить на этом штатном упоре дополнительный, более длинный деревянный упор из твердых пород. Если деревянный упор сам режется пилой в процессе отрезания заготовки, то он одновременно играет роль крепления кромки заготовки, чтобы она не расслаивалась, не расщеплялась при выходе полотна из материала. В качестве средства укрепления кромки можно также зажать деревянный обрезок из отходов между штатным упором для скосов и заготовкой.

Плотно прижимайте заготовку к упору обеими руками и подавайте с относительно малой скоростью. Если деталь слишком коротка, закрепите ее, например, струбциной на упоре.



**Производите поперечное пиление, перемещая упор**

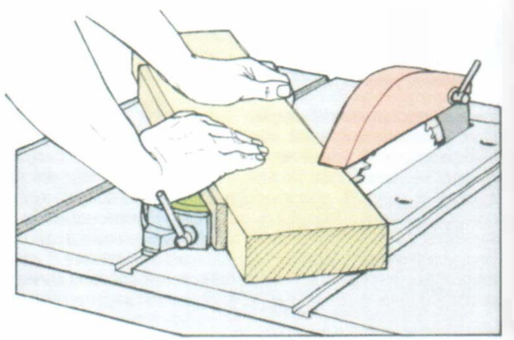
### Поперечное пиление на подвижной секции

Трение между большой доской или длинной заготовкой и рабочим столом может превратить поперечное пиление с помощью упора для скосов в очень тяжелый труд. Возможность легкого, плавного поперечного пиления помогает повысить аккуратность и точность результатов работы вне зависимости от размеров и веса заготовки. На подвижной секции рабочего стола отрезного станка установлен упор длиной больше среднего, который может наклоняться на угол от 90 до 45° по отношению к пильному диску. Большинство упоров имеют регулируемый конечный стопор, необходимый для изготовления нескольких одинаковых деталей.

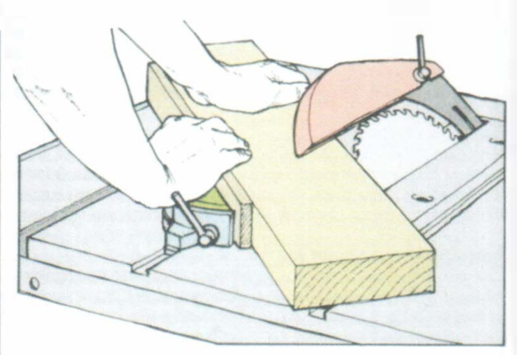
### Выполнение скосов

Чтобы выполнить скос на отрезном станке, установите соответствующий упор на требуемый угол, затем подавайте заготовку в направлении полотна обычным порядком **(1)**. Обращайте внимание на то, чтобы деталь была плотно прижата к упору, чтобы полотно не сдвинуло ее назад.

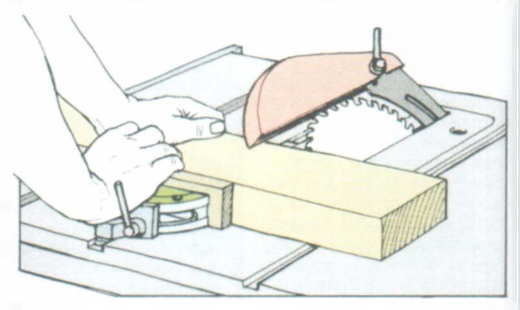
Для выполнения сложного скоса (с наклоном в двух плоскостях) сначала установите упор для скосов, а потом наклоните полотно пилы **(2)**. При вырезании скоса заготовки в поперечном направлении наклоните диск пилы на 45°, а упор для скосов поставьте под прямым углом к диску **(3)**.



**1 Установите упор для скосов под необходимым углом**



**2 Наклоните полотно для сложного скоса**



**3 Установите упор перпендикулярно для скоса в поперечном направлении**

## ВЫПОЛНЕНИЕ СЕРИЙНЫХ ОПЕРАЦИЙ

*Для многих столярных конструкций требуется несколько одинаковых деталей. Вместо того чтобы пилить размеченные заготовки отдельно, установите один-два ограничителя для правильного расположения заготовок относительно полотна и выполняйте повторяющиеся операции параллельно.*

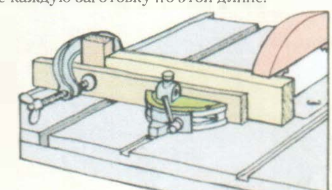
### Получение одинаковых обрезков

Конечно, весьма соблазнительно торцевать заготовку, прижимая ее к упору для продольного пиления так, чтобы справа от полотна получались одинаковые отрезки древесины. Однако отрезанная часть может оказаться зажатой между упором и вращающимся полотном и быть выброшена в сторону оператора. Правильный способ заключается в том, чтобы либо немного не доводить продольный упор до диска, либо закрепить на упоре разделяющий блок, который играл бы роль концевого ограничителя для заготовки, оставляя зазор справа от полотна **(1)**. При пилении сдвиньте заготовку так, чтобы она упиралась торцом в разделяющий блок, и подавайте ее на пильный диск. Для получения одинаковых обрезков повторяйте эту операцию.

### Отрезание одинаковых заготовок

С помощью упора для скосов сделайте прямоугольные торцы на каждой заготовке. На удлиняющей рейке упора закрепите деревянный брусок, который послужит «точкой отсчета» для выставления одинаковой длины на каждой последующей детали **(2)**, затем последовательно обрабатывайте каждую заготовку по этой длине.

**1 Получение одинаковых «обрезков»**

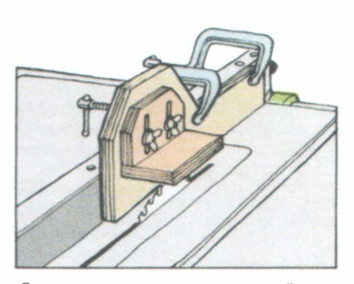


**2 Отрезание одинаковых заготовок**

## ВЫПОЛНЕНИЕ ФАЛЬЦЕВ, ПАЗОВ И ШПУНТОВ

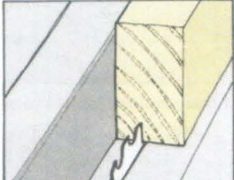
*На некоторых моделях отрезных станков при вырезании паза или фальца надо снимать как ограждение полотна, так и расклинивающий нож. В результате эта работа становится более опасной, чем стандартное продольное или поперечное пиление, поэтому необходимо повысить внимание и сосредоточенность в процессе таких операций. Некоторые станки могут быть снабжены «прижимными» защитными устройствами, которые окружают заготовку в рабочей зоне поблизости от пилы. Другим вариантом защиты может стать самодельная деревянная накладка, укрепляющаяся на продольном упоре и включающая в себя простое ограждение диска.*

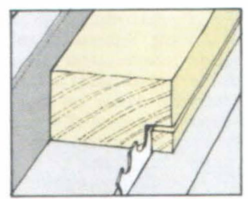
**При выполнении фальцев и пазов устанавливайте прижимное защитное устройство**


**Самодельное ограждение – другой вариант защитного устройства**

### Выполнение фальца

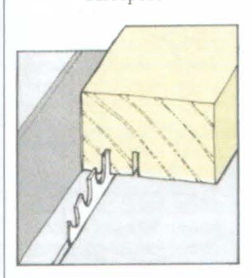
Два прямых продольных пропила дают в результате на заготовке фальц. Первый пропил делайте на более узкой грани детали **(1)**, оставляя достаточно материала с каждой стороны лезвия для обеспечения достаточной опоры. Переустановите продольный упор и высоту полотна и сделайте второй пропил, который удалит отходную часть древесины **(2)**. Выполняйте второй пропил так, чтобы обрезок древесины не находился со стороны упора, так как обрезок, зажатый между упором и полотном, может быть с силой выброшен вращением диска в момент разрезания последних волокон. При подаче заготовки стойте с одной стороны.

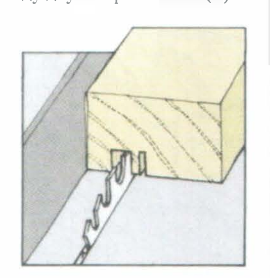

**1 Первый пропил**


**2 Второй пропил удаляет обрезок**

### Выпиливание паза

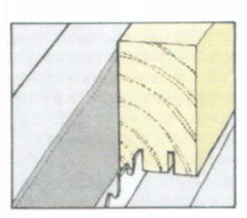
«Качающаяся» пила позволяет выпилить паз за один проход, поэтому пользуйтесь толкателем, чтобы пальцы не попали в зону пиления. За неимением специального оборудования сначала сделайте по одному пропилу с каждой стороны паза **(1)**, затем переустанавливайте продольный упор на ширину лезвия и делайте поочередные пропилы, пока не выберете весь паз между двумя пропилами **(2)**.

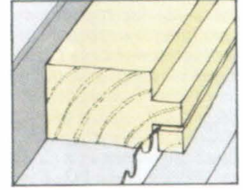

**1 Сделайте два пропила**


**2 Удалите отход между ними**

### Выпиливание гребня и паза

Для получения центрального гребня сделайте два идентичных фальца на кромке одной из частей соединения. Первый пропил выполняйте в узкой грани, затем переверните заготовку другим концом для вырезания второй стороны гребня **(1)**. Удалите обрезки с обеих сторон гребня **(2)**.
Для выпиливания соответствующего паза на второй части соединения установите упор и пропилите одну его сторону, потом переверните заготовку другим концом и сделайте второй рез перед удалением отхода (рис. слева).


**1 Вырежьте каждую сторону гребня**


**2 Затем удалите обрезок**

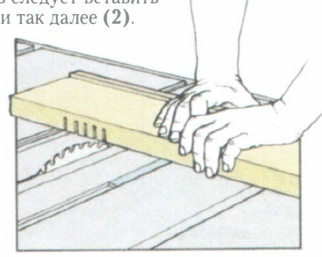
## ПРОПИЛЫ ДЛЯ ИЗГИБАНИЯ ДЕТАЛИ

*Если на деревянном бруске или рейке сделать множественные и равномерно распределенные по длине пропилы почти на всю толщину бруска, это обеспечит в районе пропилов достаточную гибкость, чтобы согнуть даже толстую деталь из цельной древесины с относительно большой крутизной изгиба. Точное расстояние между пропилами определяется опытным путем, но общее правило таково: чем меньше шаг между ними, тем круче изгиб. Установите высоту полотна так, чтобы непропиленным оставался слой древесины толщиной 2–6 мм, в зависимости от гибкости заготовки. На некоторых станках нельзя установить защиту, поэтому в таких случаях будьте предельно осторожны.*

**Толстые детали можно гнуть с помощью множественных пропилов**

Аккуратность в соблюдении шага пропилов весьма важна для получения ровного и правильного изгиба. Укрепите временный вспомогательный деревянный упор на упоре для скосов. Сделайте в нем один пропил, затем вбейте гвоздь, чтобы пометить шаг между пропилами, и откусите шляпку гвоздя **(1)**.
Сделав в заготовке один пропил, прижмите ее к вспомогательному упору так, чтобы гвоздь вошел в первый пропил, и сделайте второй пропил. Потом при прижимании заготовки к вспомогательному упору гвоздь следует вставить во второй пропил и выполнить третий, и так далее **(2)**.

**1 Сделайте шаблон для соблюдения равномерного шага**


**2 По очереди «надевайте» каждый пропил на гвоздь**

# ВЫПОЛНЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ НА ОТРЕЗНОМ СТАНКЕ

*На отрезном станке можно выполнять множество разнообразных столярных соединений с первоклассным качеством. Поскольку иногда приходится демонтировать ограждение пильного диска и расклинивающий нож, будьте предельно внимательны при изготовлении соединений на отрезном станке.*

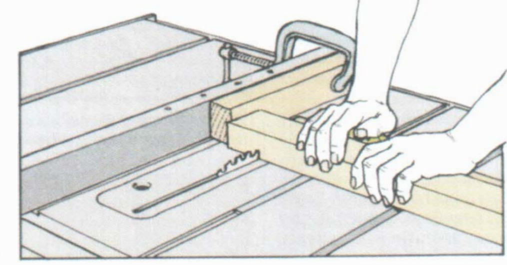

**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Ручные фрезеровальные машины | 140–141, 146, 154 |
| Меры безопасности | 156 |
| Качающие шайбы | 158 |
| Поперечное пиление на отрезном станке | 160 |
| Выполнение скосов | 160 |
| Долбежные приспособления | 186–187 |

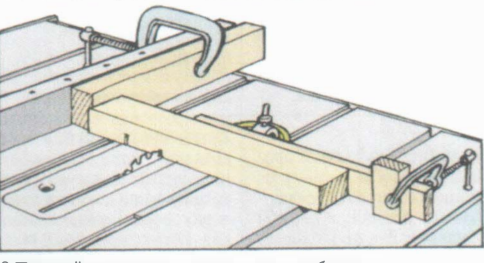

**Соединение вполдерева**

Обе части соединения вполдерева (углового) вырезаются одинаково. Зафиксируйте разделительный деревянный блок на продольном упоре и используйте его для совмещения уровня заплечика с полотном пилы. Установите диск на требуемую высоту и сделайте первый рез **(1).** Затем удаляйте отход по одной ширине пропила за проход, сдвигая заготовку влево к упору для скосов.

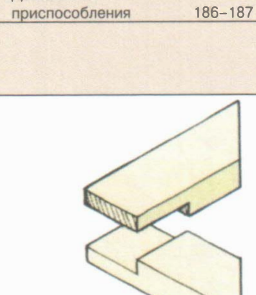
Поперечное соединение вполдерева выполняется аналогично, но при помощи двух разделительных брусков, прикрепив один из них к продольному упору, а второй к упору для скосов, чтобы правильно вырезать два заплечика **(2).** Сделав оба заплечика, удаляйте обрезки, как в предыдущем случае.



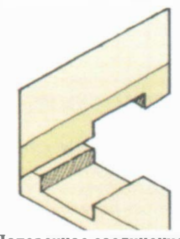
1 Выполнение углового соединения вполдерева



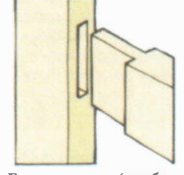
2 Пользуйтесь двумя разделительными брусками при выполнении поперечного соединения вполдерева



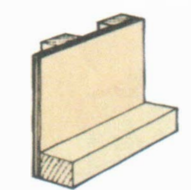
Соединение вполдерева



Поперечное соединение вполдерева



Гнездо и шип (гребень)



**Добавочный упор**

Если у станка низкий упор, приклейте брусок к шаблону для вырезания шипов, чтобы шаблон не качался.

**Соединение с гнездами**

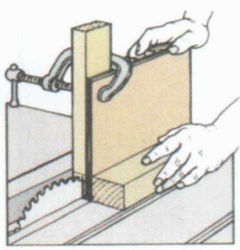
Вырезав гнезда фрезеровальной машиной, соответствующие шипы или гребни изготавливайте на отрезном станке. Некоторые производители станков выпускают зажимы для изготовления шипов (гребней). Положение такого зажима можно регулировать, перемещая его вдоль прорези в упоре для скосов. В качестве альтернативы можно сделать деревянный шаблон для фиксации заготовки при обработке.

Закрепите (шурупы, клей) два деревянных бруска, одинаковых по толщине, с заготовкой на листе фанеры размером 400 × 200 мм **(1).** Оба бруска должны быть выровнены по длинной стороне фанеры и оставлять место для размещения заготовки между одним из них и коротким краем фанеры **(2).** Шурупы используйте только с одного – дальнего от пилы – конца каждого бруска.

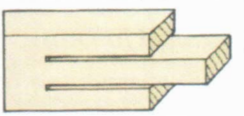
Зафиксируйте заготовку на шаблоне и сделайте один проход, чтобы вырезать одну грань шипа **(3)**. Переверните заготовку для вырезания второй грани.

После этого частично срежьте излишек древесины с каждой стороны шипа **(4)**, чтобы проверить его посадку в гнездо. Если будет нужно, сделайте поправки в установке упора перед работой с последующими заготовками.

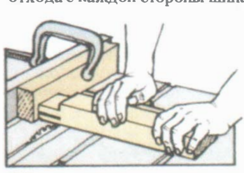
Для выполнения заплечиков **(5)** закрепите разделительный блок на продольном упоре так, чтобы правильно расположить их по отношению к полотну. При необходимости уменьшения ширины шипа сначала режьте заплечики, а затем удаляйте отход объемами в одну толщину лезвия за проход **(6)**.



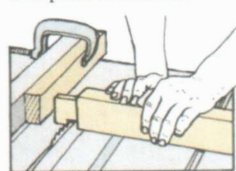
3 Выполните одну грань шипа



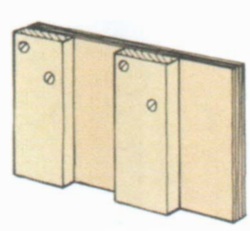
4 Отрежьте небольшую часть отхода с каждой стороны шипа



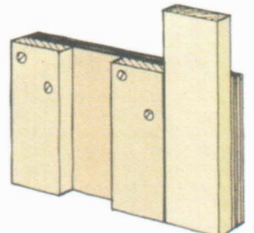
5 Вырежьте заплечики



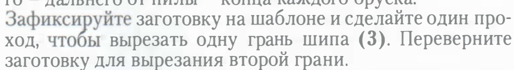
6 Уменьшение ширины шипа

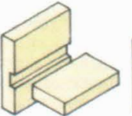


1 Закрепите деревянные бруски на фанере



2 Оставьте место для заготовки



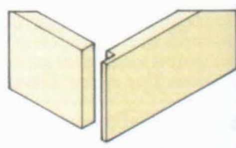


Проходной паз для врубки

Угловая врубка заподлицо

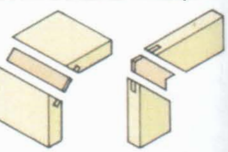
**Соединение врубкой**

Соединения врубкой могут называться врезкой, тавровым соединением, врубкой шипом в гнездо и т. п. Простой проходной паз для врубки или более узкий «шпунт» для угловой врубки заподлицо вырезайте так же, как и поперечное соединение вполдерева, или воспользуйтесь «качающейся пилой», чтобы выбрать их за один проход. Выполняйте шип или гребень ответной части угловой врубки заподлицо, как соединение вполдерева.



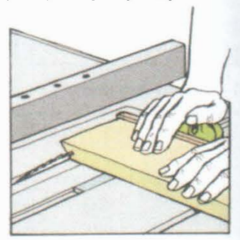
**Соединения внахлест**

Отторцевав под прямым углом обе части соединения, вырезайте деталь с гребнем (шипом) так же, как соединение вполдерева.



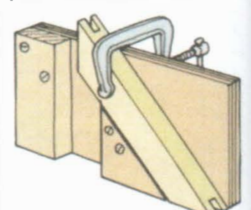
**Усиленные угловые соединения**

Выполнив скосы на отрезном станке, прорежьте прорези (пазы) для фанерных реек.



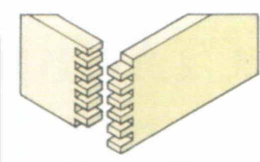
**Выпиливание прорезей в заготовке со скосом**

Наклоните полотно, чтобы вырезать паз для вставного шипа.



**Выпиливание прорези в детали рамы со скосом**

Можно модифицировать шаблон для шипов с целью использования его при выполнении прорези в длинном скосе, т. е. скосе ширины детали.



**Соединение в замок**

Это соединение (иногда называется соединением в шип) часто используется в конструкциях различных изделий ящичного типа. Их изготовление вручную – весьма трудоемкий процесс, но на отрезном станке с помощью незамысловатого приспособления можно вырезать несколько таких соединений за считанные минуты. Используйте полотно с широким пропилом или установите качающие шайбы, чтобы выбирать проушины (пазы между шипами). Рассчитайте расстояния так, чтобы получилось целое число равномерно расположенных шипов на обеих деталях соединения.

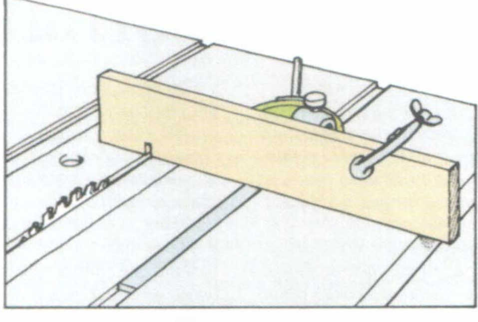
Чтобы сделать шаблон, прикрепите длинный деревянный отрезок к упору для скосов и, установив высоту полотна чуть выше толщины заготовки, сделайте пропил в шаблоне **(1)**. Выстрогайте деревянную планку из твердых пород так, чтобы она плотно входила в пропил. Отрежьте от планки 50–75 мм и вклейте этот отрезок планки в пропил таким образом, чтобы получился короткий выступающий шип **(2)**.

Снова установите шаблон на упоре для скосов и поместите остаток планки между полотном и шипом шаблона **(3)**, а затем закрепите шаблон на упоре и удалите планку.

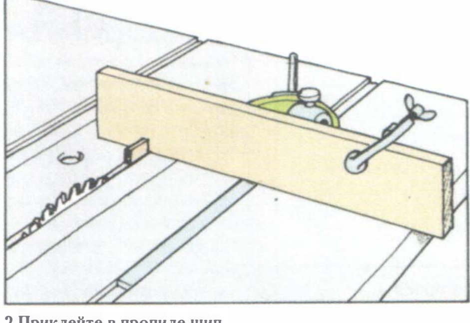
Поставьте первую часть соединения на торец и уприте ее в выступающий шип шаблона. Зафиксируйте заготовку **(4)**. Сделайте проход по пиле, потом наденьте получившийся пропил на шип шаблона и новым пропилом делайте следующую проушину **(5)**. Продолжайте работать таким порядком до выполнения всего ряда шипов **(6)**.

Шипы на второй части соединения должны быть сдвинуты, чтобы совпасть с проушинами первой детали. Поставьте вторую деталь на торец, как в предыдущей операции, но между ней и шипом шаблона поместите остаток планки **(7)**. Затем, вынув планку, сделайте первый пропил, потом наденьте его на шип шаблона и делайте следующую проушину **(8)**, повторив процедуру необходимое количество раз.

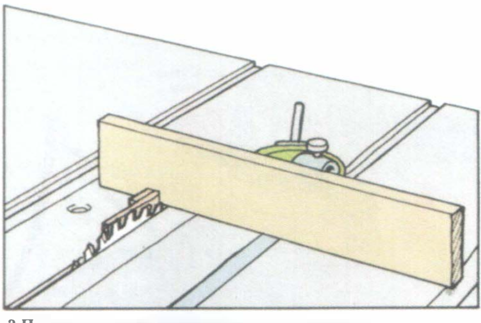
Сборку посадите на клей и после его высыхания сострогайте заподлицо выступающие части шипов.



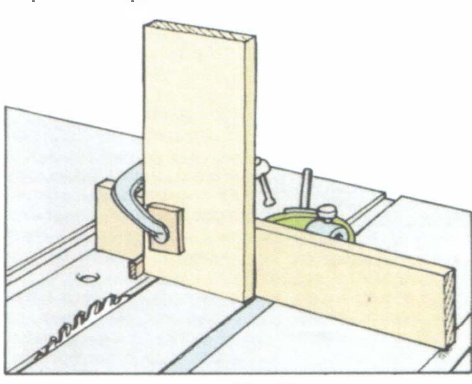
1 Сделайте пропил в шаблоне



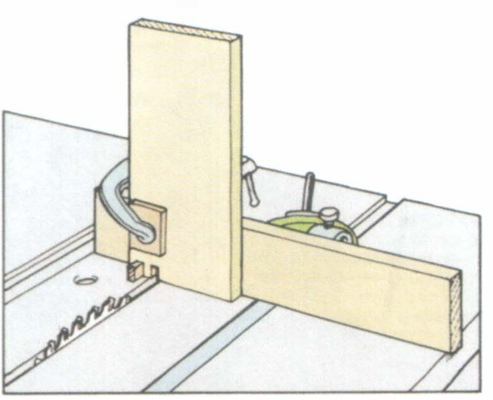
2 Приклейте в пропиле шип



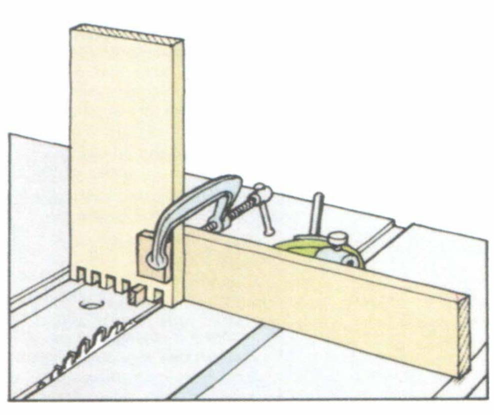
3 Поместите планку между шипом и полотном



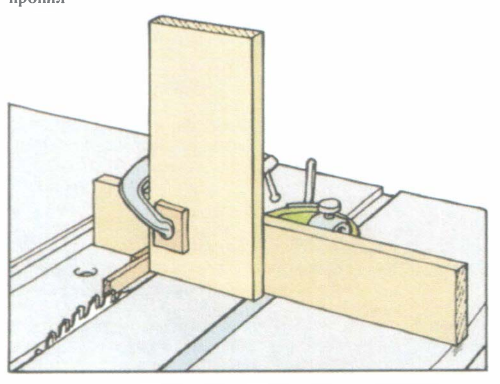
4 Прижмите заготовку к шипу шаблона



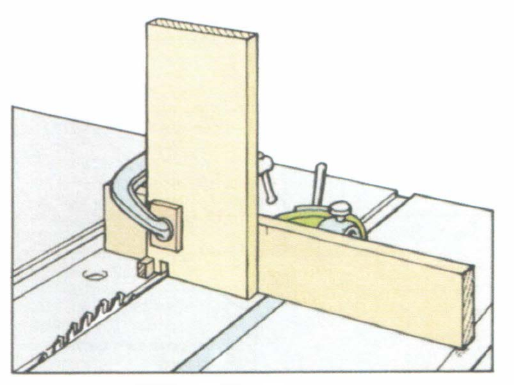
5 Наденьте гнездо (паз) на шип шаблона и сделайте второй пропил



6 Выполните ряд шипов до конца заготовки



7 Поместите планку между шипом шаблона и второй деталью



8 Наденьте пропил на шип шаблона и делайте второй паз

**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Меры безопасности | 156 |
| Поперечное пиление на радиально-отрезном станке | 167 |
| Продольное пиление на радиально-обрезном станке | 168 |
| Варианты использования радиально-отрезного станка | 170–171 |
| Удаление опилок и пыли | 214 |
| Защитные наушники | 214 |


# РАДИАЛЬНО-ОТРЕЗНЫЕ СТАНКИ

*Радиально-отрезной (круглопильный) станок предназначен в первую очередь для поперечного пиления, но его универсальность не просто весьма соблазнительна, но и очень полезна деревообработчику-любителю. На станке можно пилить вдоль и поперек волокон, делать скосы по длине и по ширине деталей, а при некоторой модификации тот же самый станок может стать и строгально-калевочным, и фрезеровальным, шлифовальным или сверлильным станком с верхним расположением рабочего органа. У типового радиально-отрезного станка пильный диск и электродвигатель закреплены снизу металлического консольного кронштейна, смонтированного на жесткой колонне-стойке. Кронштейн может поворачиваться и наклонять полотно по отношению к заготовке при выполнении скосов. В то же время корпус двигателя с пильным диском можно наклонять, чтобы делать сложные или комбинированные скосы. На одной модели кронштейн закреплен в стационарном положении, а наклоняется и поворачивается рабочий стол под ним. Поскольку стойка кронштейна установлена в задней части станка, то его можно поставить у стены. Большинство радиально-отрезных станков устанавливаются на верстаке или имеют собственные опорные столы, а некоторые можно складывать или монтировать на стене с помощью соответствующих кронштейнов. Установку и подключение к сети электропитания производите в соответствии с инструкциями изготовителя.*

**Электродвигатель**
Радиально-отрезной станок среднего класса для домашней мастерской имеет асинхронный электродвигатель мощностью около 1,1 кВт (1,5 л. с.). Этой мощности достаточно, чтобы развивать скорость вращения пильного диска почти до 3000 об/мин, но не достигается скорость, сравнимая с числом оборотов специализированного строгально-калевочного станка, если у двигателя нет коробки передач с повышенной скоростью вращения шпинделя.

**Диаметр пильного диска**
На радиально-отрезных станках для домашних мастерских обычно устанавливаются круглые пилы диаметром 250 мм.

**Глубина пиления**
У большинства радиально-отрезных станков максимальная глубина пиления составляет 75 мм. Полотно вместе с кронштейном поднимается и опускается посредством ручки-рычага, расположенной либо сверху стойки, либо снизу рабочего стола.

**Поворот кронштейна**
Кронштейн может поворачиваться вправо и влево, если освободить рычаг зажима для скосов. Защелка-фиксатор фиксирует кронштейн в двух стандартных положениях для пиления под углами 90 и 45°. Шкала сверху стойки показывает угол поворота кронштейна.

**Радиально-отрезной станок**

**Наклон полотна**
Угол наклона полотна пилы может устанавливаться в любых пределах между вертикальным и горизонтальным положениями, для чего следует сначала освободить рычаг зажима для скосов и «отключить» шпильку-фиксатор, которая автоматически устанавливается в стопорное положение, когда полотно стоит под углом 90 или 45°. Выбирайте станки с качественной шкалой угла наклона полотна.

**Возможности поперечного пиления**
Максимальную ширину поперечного пиления определяет в основном длина кронштейна. У станков для домашних мастерских эта величина находится в пределах 310–465 мм. Чтобы иметь возможность отпиливать ширину до 600 мм, необходимо приобрести одну из малых моделей радиально-отрезного станка для промышленного использования.

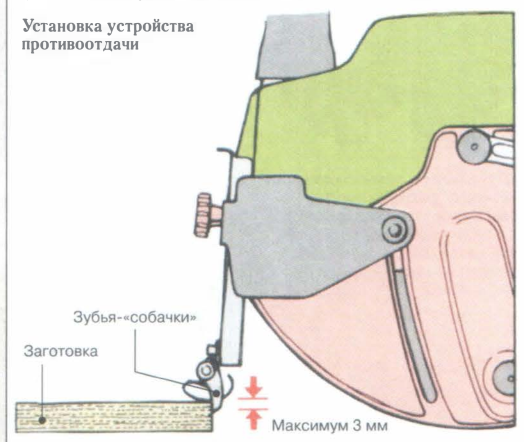
**Возможности продольного пиления**
Ширина продольного пиления – до максимального значения 500–650 мм – может устанавливаться перемещением корпуса двигателя вдоль кронштейна и его фиксацией в заданной позиции с помощью рычага или кнопки. Шкала, нанесенная по длине кронштейна, показывает ширину пиления.

**Ограждение полотна**
Полотно пилы на современных радиально-отрезных станках закрыто так называемым «гравитационным ограждением», которое автоматически приподнимается самой заготовкой в процессе пиления, а затем опускается под собственным весом, когда операция заканчивается.

**Расклинивающий нож**
Для того чтобы при продольном пилении предотвратить заклинивание диска в пропиле, установите расклинивающий нож в правильное положение, непосредственно позади диска, и закрепите нож зажимной гайкой. При поперечном пилении расклинивающий нож убирается под ограждение полотна.

**Устройство противоотдачи**
Заклинивание полотна в пропиле при продольной резке древесины может привести к «отдаче» заготовки – ее резкому рывку от вращающегося диска инструмента в направлении, противоположном подаче, то есть в направлении оператора. Чтобы этого не произошло, на станке монтируется устройство противоотдачи (антиотдачи) со специальными маятниковыми зубьями для захвата заготовки при ее отдаче или зубьями-«собачками». Малейшее движение заготовки назад заставляет эти зубья опускаться вниз, врезаться острыми концами в древесину и тем самым препятствовать выбросу заготовки в направлении оператора. Устройство противоотдачи одновременно действует как прижимное приспособление, не позволяющее идущим вверх зубьям пилы приподнимать заготовку от рабочего стола.
Для продольного пиления отрегулируйте высоту устройства так, чтобы кончики зубьев были ниже поверхности заготовки на 3 мм. При поперечном пилении уберите (поднимите) устройство с поверхности детали.

**Установка устройства противоотдачи**




**Рабочий стол**
На металлической опорной конструкции станка закреплен простой рабочий стол из ДВП высокой плотности или ДСП. Поскольку полотно радиально-отрезного станка должно резать поверхность стола, стоит прикрепить (гвоздями, шурупами или точечной склейкой) лист тонкой фанеры на эту панель из ДСП или ДВП. Убедитесь, что все металлические детали крепления не попадают в зону действия пилы.

**Упор**
Поперечное пиление производят прижав заготовку к упору, проходящему поперек рабочего стола. Тот же упор используется и при продольном пилении.
Для поперечного пиления упор помещается между рабочим столом и разделительным бруском – между операциями пиления полотно сзади упора. Чтобы увеличить ширину продольного пиления, упор можно расположить позади разделительного бруска.
Упор, входящий в комплектацию станка, обычно сделан из того же материала, что и рабочий стол. Однако его можно заменить на упор из цельной древесины – в этом случае сделайте его длиннее штатного, чтобы устанавливать концевые ограничители для серийных деталей на большем расстоянии и таким образом обрабатывать более длинные заготовки.

**Выключатель**
Выключатели обычно помещаются либо на конце кронштейна, либо на главной рукоятке управления, где они легкодоступны. Некоторые станки имеют устройства отключения с ключами, что способствует предотвращению их случайного включения.

**Удаление опилок и пыли**
Радиально-отрезные станки дают много пыли и опилок, которые удаляются через резиновый выпускной или вытяжной патрубок на ограждении полотна. Весьма желательно, чтобы пол вокруг станка не стал из-за них скользким.

**МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

*При работе на радиально-отрезном станке всегда выполняйте общие требования безопасности работы в механической мастерской и будьте особенно внимательны.*

- Устанавливайте станок с небольшим наклоном назад, чтобы двигатель с полотном не съехал по кронштейну самопроизвольно под собственным весом в сторону оператора.
- При поперечном пилении следите за тем, чтобы рука, направляющая заготовку, не находилась на одной линии с пильным диском.
- В промежутках между пильными проходами всегда оставляйте полотно и двигатель позади упора.
- Никогда не выполняйте продольное пиление без устройства противоотдачи и расклинивающего ножа.
- Зубья устройства противоотдачи всегда должны быть острыми. Будьте осторожны при работе с облицованными или ламинированными материалами, так как их поверхность может не обеспечить адекватного захвата детали зубьями-«собачками».
- Не выполняйте пиление в свободном режиме. Всегда пользуйтесь упором или другими приспособлениями, которые удерживали бы заготовку от вращения, смещения или других непредусмотренных перемещений.
- Рассчитывайте продольное пиление так, чтобы обрезок имел свободное пространство для отделения отхода от полотна.
- Не стойте на одной линии с полотном при продольном пилении.
- При обработке длинных досок пользуйтесь помощью ассистента.
- Не выполняйте продольное пиление коротких заготовок, которые вынуждали бы вас работать руками в опасной близости от вращающегося полотна.
- Держите ограждение пильного диска в рабочем положении и в хорошем работоспособном состоянии.

- **Монтаж станка**
Устанавливайте радиально-отрезной станок на верстаке или рабочем столе на удобной для работы высоте, а между стеной и стойкой станка оставляйте достаточно пространства для рук, чтобы пользоваться ручкой установки глубины пиления.

## ПОЛОТНА РАДИАЛЬНО-ОТРЕЗНОГО СТАНКА

*Полотна для радиально-отрезных станков в целом аналогичны полотнам для отрезного станка со столом. Лучший выбор для домашней мастерской – это, конечно, универсальное полотно, особенно с карбидвольфрамовыми наконечниками зубьев. Установка качающих шайб является одним из способов выполнения пазов и врубок за один проход лезвия.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



**Головка для пазов**

Головка для пазов, установленная на шпинделе обычной пилы, обеспечивает выборку углублений до 21 мм шириной за один проход. Она состоит из двух универсальных полотен, которые режут боковые грани паза, и зажатых между ними «рубильных», или «долотных», лезвий, выбирающих отход. Бумажно-картонные прокладки используются для небольших регулировок ширины пропила.

**«Рубильные» лезвия помещаются между универсальными полотнами головки для пазов**

**Полотно с карбидовольфрамовыми наконечниками зубьев**

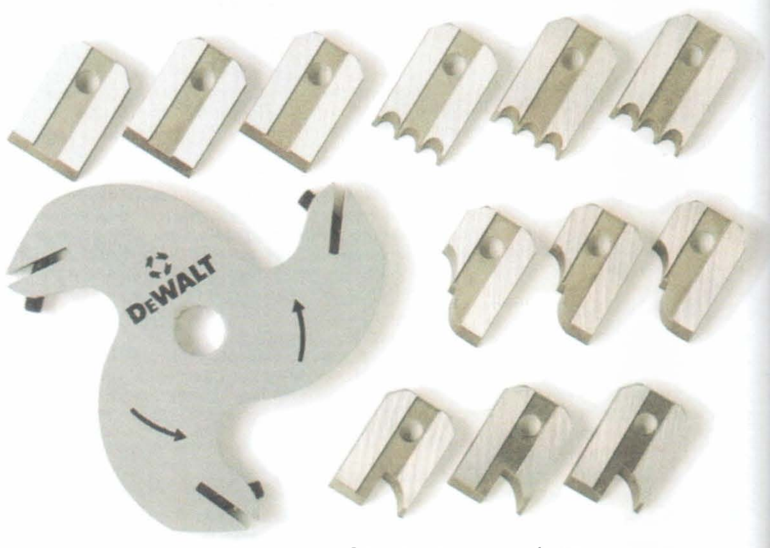
**Головка для пазов**

## НАСАДКИ ДЛЯ ФАСОК

**•Замена полотен**
Всегда выполняйте инструкции изготовителя вашего радиально-отрезного станка при установке пильных полотен и насадок для фигурных фасок.

Радиально-отрезной станок превращается в строгально-калевочный, если обычное полотно заменить на полотно (оправку), которое имеет две или три калевочные насадки-головки для выполнения фигурных фасок. Двухнасадочная оправка дает значительно более качественную обработку поверхности заготовки. Каждая насадка надежно крепится зажимным винтом в прорези полотна-оправки.

В том случае, когда станок выставляется на горизонтальное вращение оправки, необходимо использовать специальное ограждение и упор. На некоторых моделях можно также установить вертикальное положение полотна-оправки, как у обычного полотна, и пользоваться стандартным ограждением.




**Оправка и насадки для фасок**

# ПОПЕРЕЧНОЕ ПИЛЕНИЕ НА РАДИАЛЬНО-ОТРЕЗНОМ СТАНКЕ

*Чтобы полностью разделить заготовку на две отдельные части, полотно должно выйти за пределы материала и резать фанерную подложку рабочего стола станка на глубину 1 мм. Эта прорезанная линия проходит через рабочий стол и упор. Прорезь в упоре представляет собой идеальный ориентир для выравнивания линии разметки резания детали с полотном. При поперечном пилении как расклинивающий нож, так и устройство противоотдачи должны быть убраны.*

### Резка под прямым углом

Одной рукой прижимайте заготовку к упору, держа ее лицевой стороной вверх и так, чтобы полотно резало материал с отходной стороны линии разметки. Убедитесь, что все зажимные винты надежно затянуты, за исключением того, который стопорит перемещение корпуса двигателя с полотном вдоль радиального кронштейна. Включите станок, равномерно потяните пилу на себя настолько, чтобы разделить заготовку на две части, затем верните пилу в исходное положение и выключите станок.

Поперечное пиление – относительно безопасная операция, так как вращение пилы прижимает заготовку к упору и одновременно к рабочему столу. Однако нельзя забывать, что в результате само полотно имеет тенденцию тянуть себя в сторону оператора, устранить которую следует удержанием руки на одной линии с рукояткой станка.

### Серийное поперечное пиление

Если требуется изготовить несколько одинаковых по длине деталей, простое выравнивание линий разметки с прорезью в упоре может дать недостаточно точные результаты в отношении серии деталей. Вместо этого зафиксируйте на упоре, например струбциной, деревянный блок в качестве концевого стопора-ограничителя положения обрабатываемых деталей, но никогда не устанавливайте его так, чтобы он был помехой для бокового перемещения отхода при его отделении от заготовки. Одновременно всегда следите за тем, чтобы опилки не попадали между заготовкой и упором или концевым ограничителем.

### Пиление широкой или толстой доски

Пользуйтесь концевым ограничителем при резании доски или панели шире максимальной ширины пиления, а также в случае толщины доски больше максимальной глубины пиления станка.

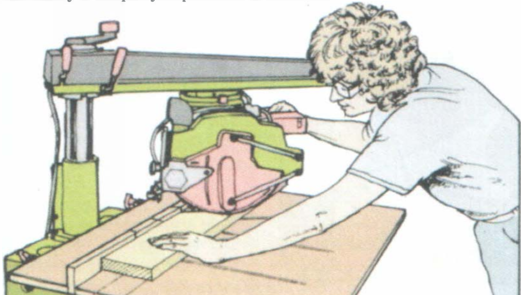
Пропилите чуть больше половины заготовки, затем переверните ее, уприте в ограничитель и разрежьте заготовку до конца вторым проходом. Такой способ пригоден, когда нет необходимости предохранять лицевую сторону детали.

### Поперечный скос

Для выполнения поперечного скоса сначала наклоните полотно на требуемый угол и зафиксируйте его в этом положении, потом работайте, как при обычном поперечном пилении, то есть простой резке под прямым углом.

### Скос широкой стороны заготовки

Поверните кронштейн (сохраняя вертикальное положение полотна) на необходимый угол – обычно это 45° – и зафиксируйте его. Плотно прижимая заготовку к упору так, чтобы она не меняла положение в ходе операции, сделайте скос, перемещая пилу в сторону передней части стола.



**Выполняйте скос, придерживая заготовку одной рукой**

**Плотно прижимайте заготовку к упору во время отрезания под прямым углом**

**При выполнении одинаковых повторяющихся операций (серийном пилении) пользуйтесь зафиксированным на упоре концевым ограничителем**

**Пропилите немного больше половины толстой заготовки, затем переверните ее для окончательной распиловки**

**Наклоните полотно для выполнения скоса**

## ПРОДОЛЬНОЕ ПИЛЕНИЕ НА РАДИАЛЬНО-ОТРЕЗНОМ СТАНКЕ

*Распиловка древесины по ширине на радиально-отрезном станке производится пилой, повернутой параллельно упору. Для относительно узких заготовок полотно повернуто в так называемое «внутреннее» положение по отношению к стойке. При распиловке широких досок полотно ставится во «внешнее» положение, то есть удалено от стойки.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Меры безопасности | 156, 165 |
| Качающие шайбы | 158 |
| Устройство противоотдачи | 165 |
| Расклинивающий нож | 165 |
| Головка для пазов | 166 |
| Поперечный скос | 167 |
| Долбежные приспособления | 186–187 |


### Подача заготовки

Подача заготовки на пилу должна осуществляться навстречу направлению движения вращающихся зубьев. В противном случае диск будет тянуть или, что еще хуже, рвать заготовку на себя, увлекая за ней и ваши руки. При внутреннем расположении пилы для продольной распиловки деталь подается с одного края стола (обычно справа, но сверьтесь с заводской инструкцией по эксплуатации станка). Внешнее положение диска требует подачи заготовки с другой стороны, так как полотно повернуто в обратном направлении. Как расклинивающий нож, так и устройство противоотдачи должны быть в рабочем положении при продольном пилении.

### Установка полотна

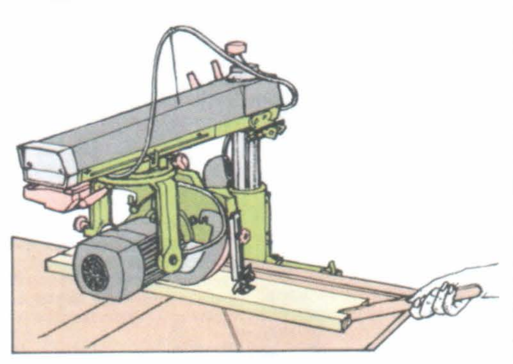
Сдвиньте полотно вдоль кронштейна так, чтобы шкала ширины продольного пиления показала требуемое значение. Чтобы убедиться, что затяжка зажимной рукоятки не изменила нужного значения, сделайте пробный рез на конце какого-либо отходного материала. Можно увеличить максимальные возможности продольного пиления, поместив упор позади разделительного бруска рабочего стола. Для сквозной распиловки полотно следует опустить настолько, чтобы оно резало и подложку на глубину около 1 мм.

### Продольная распиловка по ширине

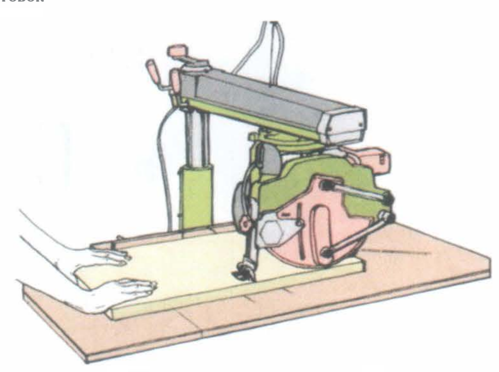
Проверьте затяжку зажимных элементов и включите станок. Прижимая заготовку к упору, двумя руками равномерно подавайте ее на лезвие. Всегда пользуйтесь толкателями для подачи узких деталей. Пользуйтесь услугами помощника для поддержки или приема длинных заготовок с противоположного края рабочего стола.

### Скос по кромке заготовки

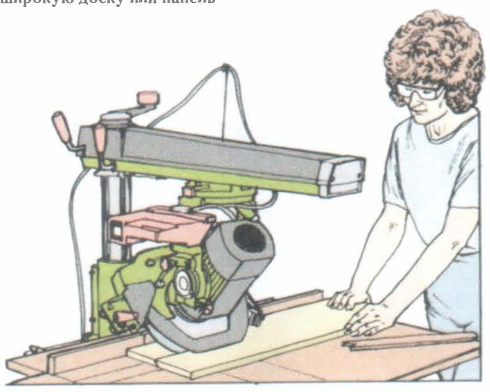
Для его выполнения действуйте, как при обычном продольном пилении, но наклоните полотно на нужный угол. Выполняйте инструкции изготовителя по установке устройства противоотдачи при наклоне полотна.



**Пользуйтесь толкателем при продольном пилении узких заготовок**



**Поставьте полотно во внешнее (дальнее) положение по отношению к стойке станка, чтобы пилить широкую доску или панель**



**Наклоните полотно для выполнения скоса**

## ПАЗЫ ДЛЯ ВРУБКИ, ШПУНТЫ И ФАЛЬЦЫ

*Шпунты или фальцы вырезают вдоль волокон, пазы для врубки – поперек заготовок с помощью стандартного полотна, вырезая им сначала обе стороны, а затем, переставив, убирая отход по ширине лезвия за проход пилы. Такие операции выполняются легче с использованием «качающейся» пилы или головки для пазов.*

### Паз для врубки

Выполняется головкой для пазов так, как при поперечном пилении. Головка может заметно усиливать тенденцию машины «тянуться» в сторону оператора, поэтому будьте к этому готовы. Чтобы сделать несколько одинаковых пазов, используйте торцевой ограничитель, укрепленный на упоре.

### Вырезание шпунта (паза)

Отрегулируйте требуемую ширину головки для пазов. Снимите расклинивающий нож, но оставьте в рабочем положении ограждение полотна и устройства противоотдачи. Установите головку во внутреннее или внешнее положение и действуйте, как при продольном пилении.

### Выборка фальца

Для выборки фальца по кромке заготовки работайте головкой для пазов так же, как при выполнении шпунта.

## ПРОПИЛЫ ДЛЯ ИЗГИБА

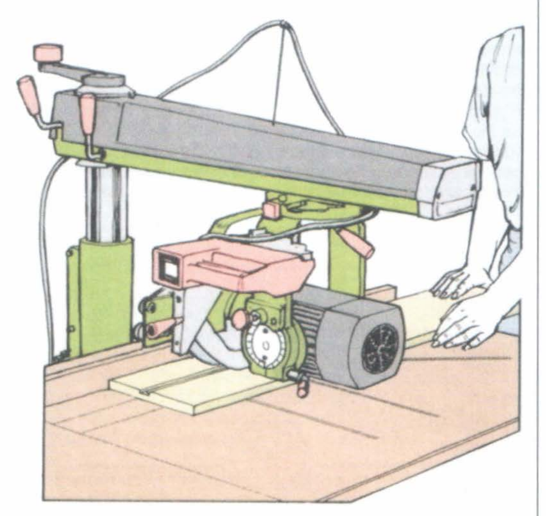
*Легко выполняются радиально-отрезным станком, установленным в режиме поперечного пиления.*

Заготовку предварительно размечают, вбив в упор гвоздь и откусив у него шляпку. Сделав первый пропил, сдвиньте заготовку так, чтобы надеть этот пропил на гвоздь, и делайте следующий пропил. Вместо гвоздя можно разметить упор карандашом и выравнивать каждый пропил «на глаз».

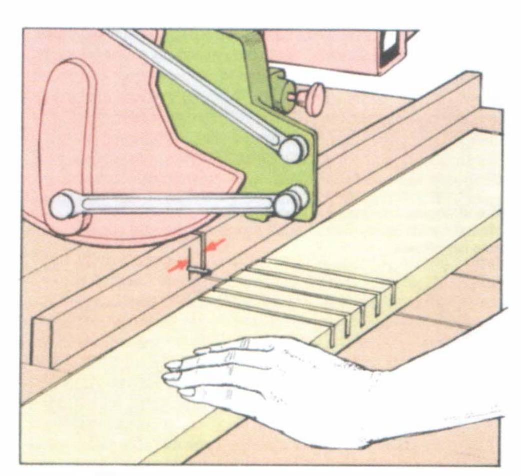
## ВЫПОЛНЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ

*Определенн■ соединения можно быстро и легко изготовить на радиально-отрезном станке. Пользуйтесь универсальным полотном или установите головку для па ов, чтобы выполнять шипы, соединения вполдерева и внахлестку.*

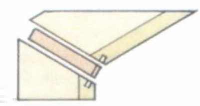
**Пользуйтесь концевым ограничителем, чтобы правильно расположить паз для врубки**



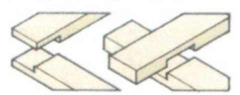
**Головка для пазов вырезает широкий паз за один проход**



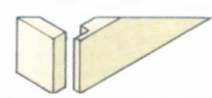
**Используйте гвоздь без головки для обеспечения равномерного расположения пропилов для изгиба**



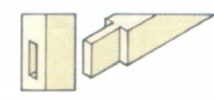
**Усиленное угловое соединение со скосом («на рейку»)**
Фанерный шип-вставка часто используется для усиления конструкции углового соединения со скосом. Сделав на двух деталях соединения прямые скосы, установите нужную глубину пиления и вырежьте прорезь на каждой детали для вставки. Для точного соответствия положения прорезей на деталях пользуйтесь концевым ограничителем.



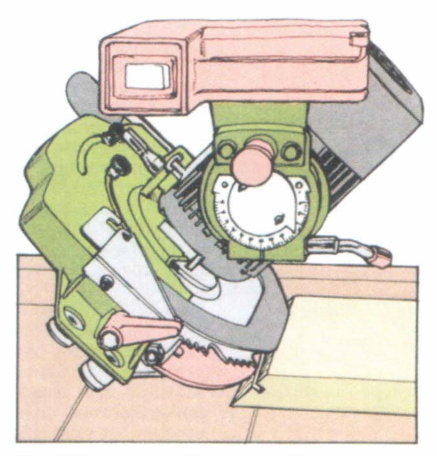
**Соединение вполдерева**
Для выполнения углового или поперечного соединения вполдерева вначале установите полотно на половину глубины заготовки и сделайте поперечные пропилы по линиям заплечиков. Поэтапно сдвигайте заготовку относительно упора и малыми порциями убирайте отход.
Чтобы делать идентичные заплечики, пользуйтесь концевым ограничителем. В случае поперечного соединения вполдерева крепите концевые ограничители на обоих концах упора – индивидуальный ограничитель для каждого заплечика.



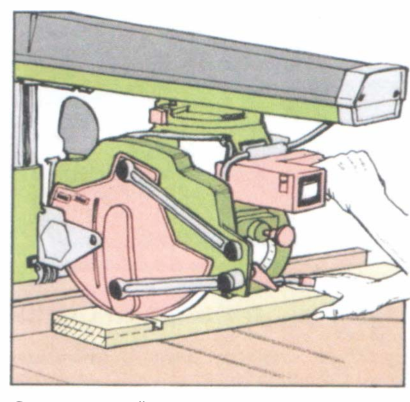
**Угловое соединение внахлест**
Сделайте прямоугольные торцы на двух деталях соединения прямым поперечным пилением, затем установите необходимую глубину диска и выбирайте деталь с нахлесткой так же, как в соединениях вполдерева.



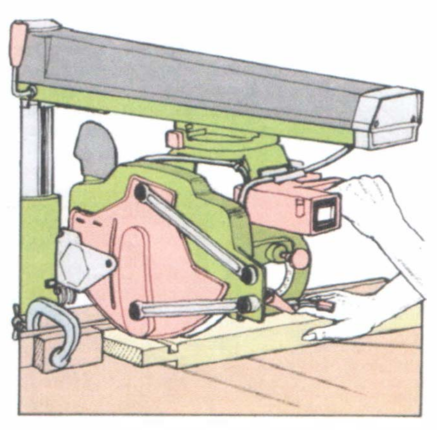
**Выполнение шипов**
Прижав заготовку боковой кромкой к упору, выберете одну боковую грань шипа, как при изготовлении соединения внахлест, затем переверните заготовку и так же обработайте вторую грань.



**Сделайте прорезь для усиленного углового соединения со скосом**



**Сначала вырезайте заплечик соединения вполдерева, а потом выбирайте отход**



**Пользуйтесь концевым ограничителем при выборке двух боковых граней шипа**

## СВЕРЛЕНИЕ НА РАДИАЛЬНО-ОТРЕЗНОМ СТАНКЕ

*Можно преобразовать радиально-отрезной станок в электрическую дрель, установив на вал двигателя патрон для сверла с максимальным диаметром 10 мм. Перед переоборудованием необходимо снять пильный диск.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



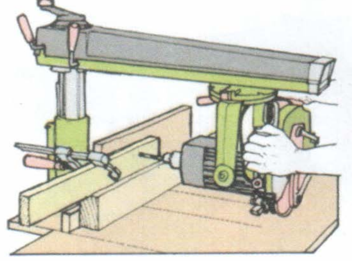
### Сверление боковой грани

Для сверления боковой грани заготовки установите станок так, чтобы патрон был обращен к стойке. Задний упор сделайте высоким, а саму заготовку приподнимите со стола, положив на брусок из отхода. Для точного расположения заготовки используйте концевой ограничитель.

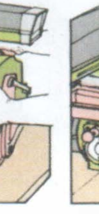
Прижмите заготовку рукой или струбциной, включите станок и подавайте сверло на деталь перемещением корпуса электродвигателя вдоль кронштейна **(1)**. Чтобы, например, убрать отход из гнезда, просверлите несколько отверстий в ряд.

### Сверление торцов

При сверлении торцевых граней, например для отверстий под нагели, или штифты, поверните корпус двигателя так, чтобы сверло было параллельно упору, и затяните все зажимы. Приподнимите заготовку над поверхностью, положив на брусок или временные «козлы», и подавайте на сверло, прижимая к упору **(2)**. Перед заготовкой набейте или закрепите другим способом на упоре деревянный блок в качестве ограничителя глубины сверления.



**1 Подавайте сверло на боковую грань**



**2 Подавайте торец заготовки на сверло**

## ФРЕЗЕРОВАНИЕ НА РАДИАЛЬНО-ОТРЕЗНОМ СТАНКЕ

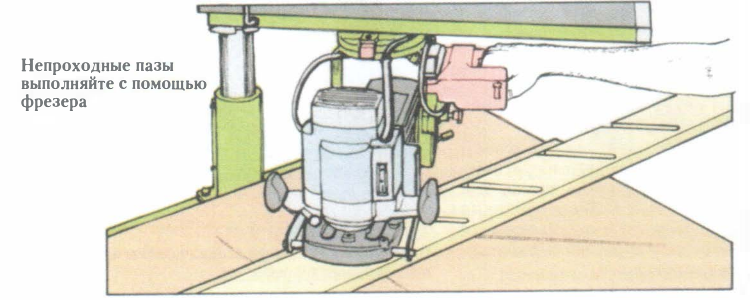
*На радиально-отрезных станках имеются опорные кронштейны, на которые можно устанавливать одну или больше из наиболее распространенных моделей электрических ручных фрезеровальных машин.*

Перемещение фрезера вперед и назад вдоль консольного кронштейна – отличный способ вырезания непроходных пазов-врубок для книжного шкафа или тетивы деревянной лестницы.

Пазы вдоль заготовки выбираются при ее перемещении по упору в направлении фрезера, неподвижно закрепленного на месте зажимной ручкой. Выполнение непроходного паза сложнее, так как приходится опускать и поднимать фрезер в процессе операции, используя рычаг регулировки глубины.

При изготовлении фаски или фальца помните о необходимости подавать заготовку против вращения фрезы.

**Непроходные пазы выполняйте с помощью фрезера**



## ОБРАБОТКА КРОМОК ФРЕЗЕРНЫМИ ГОЛОВКАМИ

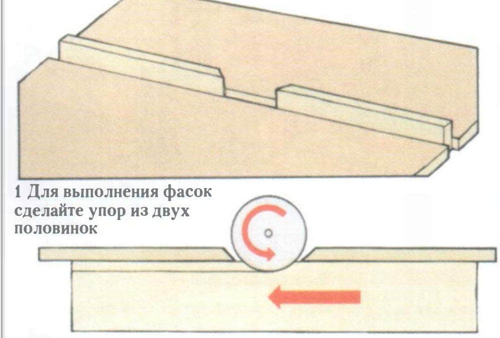
*При использовании фрезерных (калевочных) головок для обработки кромок необходимо установить специальное ограждение, окружающее резцы. Вам также придется изготовить двойной упор и повысить внимание в отношении безопасности всех операций. Немногие модели радиально-отрезных станков имеют вертикальные/горизонтальные прижимные защитные устройства, которые являются неотъемлемой частью специализированных строгально-калевочных станков, поэтому придется изготовить прижимную гребенку, чтобы плотно прижать заготовку к упору.*

*Строго следуйте инструкциям изготовителя по наладке станка и установке резцов в головку, ибо неправильная эксплуатация станка в этом режиме, например плохое крепление фрезы, может привести к весьма серьезным негативным последствиям.*

### Изготовление упора для выполнения рельефных фасок

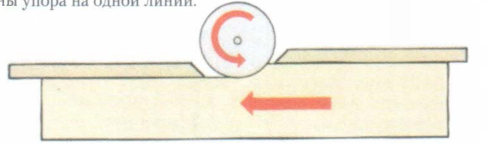
Если головка установлена в горизонтальном положении для обработки кромок заготовки, потребуется упор из двух частей, между которыми входит резец. Зажмите обе части упора между рабочим столом и разделительным бруском, оставив место для того, чтобы поместились резцы **(1)**. Когда выбираете фальц или обрабатываете фаску, это оставляет в неприкосновенности часть кромки, при этом обе части упора должны быть на одной линии **(2)**.

Для поддержки кромки с глубокой фаской выходная половина упора должна быть выдвинута вперед **(3)**. Простейший способ – выстрогать две деревянные рейки до толщины, точно равной толщине материала, которую нужно убрать. Одну рейку поместите перед упором, а другую – за выходной половиной упора **(4)**. Рейки не должны выступать над поверхностью стола.

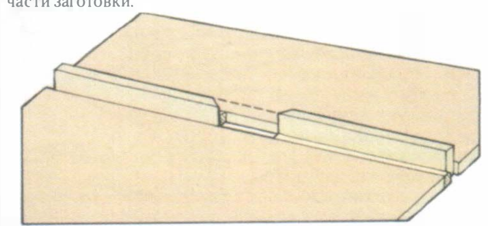


**1 Для выполнения фасок сделайте упор из двух половинок**

**2 Изготовление фальца**
Когда выбирается только часть кромки, размещайте обе половины упора на одной линии.



**3 Выполнение глубокой фаски**
Сдвиньте выходную часть упора для поддержания обработанной части заготовки.

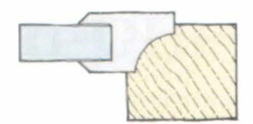


**4 Сместите с одной линии половинки упора с помощью двух деревянных реек**

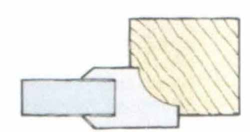
**Установка высоты резца**
Используя ручки управления станка, можно установить высоту резца для фрезерования заготовки из верхнего положения **(1)**. Однако работа из нижнего положения **(2)** имеет два преимущества. Во-первых, сама заготовка играет роль ограждения и защищает оператора. Во-вторых, если вдруг по каким-то причинам заготовка «прыгнет», режущий орган не вырвет из заготовки материала больше, чем он сделал бы при верхнем расположении.
Поставить калевочную головку ниже заготовки можно двумя способами: либо прорезав отверстие в рабочем столе и разделительном бруске, либо положив на стол дополнительную доску, чтобы приподнять заготовку.

**Обработка кромки широкой доски или панели**
Всегда подавайте заготовку равномерно и против вращения головки. Прижимайте деталь к упору двумя руками сверху, никогда не толкая ее сзади или по одной линии с режущим органом. Не старайтесь снять слишком много материала за один проход. Глубокую фаску выполняйте двумя или тремя проходами, между которыми перенастраивайте головку.

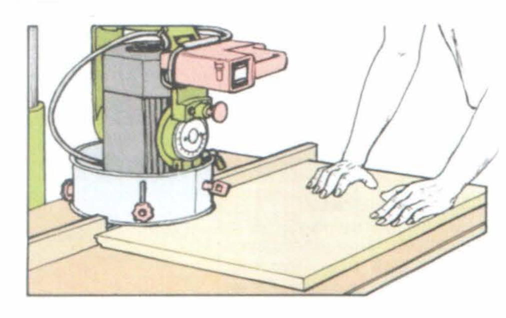
**Обработка кромки узкой доски**
Не подавайте узкую доску на резец руками. С помощью лобзика или ленточной пилы изготовьте прижимную гребенку, вырезав изогнутые пальцы вдоль кромки отрезка древесины. Приверните ее шурупами к рабочему столу так, чтобы заготовка впритирку проходила между гибкими пальцами и упором. Пользуйтесь толкателем для подачи детали на калевочную головку. Не пытайтесь обработать кромку у слишком узкой полосы древесины – вместо этого выполните фаску на достаточно широкой доске, а затем отрежьте полосу необходимой вам ширины.



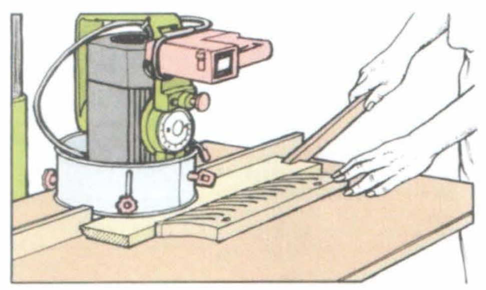
**1 Обработка кромки из верхнего положения (сверху заготовки)**



**2 Обработка кромки из нижнего положения (снизу заготовки)**



**Обработка кромки широкой доски**
Заготовку подавайте руками.



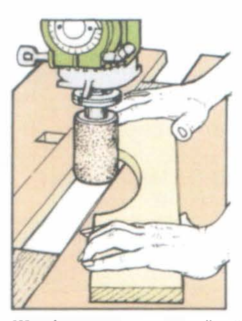
**Обработка кромки узкой доски**
Пользуйтесь прижимной гребенкой, чтобы удерживать заготовку, прижатой к упору.

## ШЛИФОВАНИЕ НА РАДИАЛЬНО-ОТРЕЗНОМ СТАНКЕ

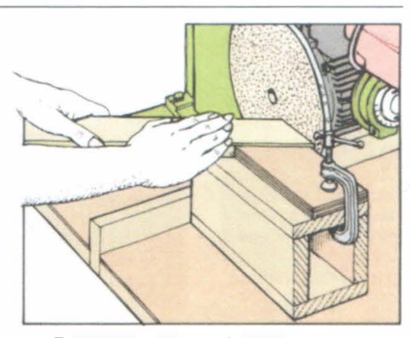
*Радиально-отрезной станок можно преобразовать в очень эффективную шлифовальную машину, добавив шлифовальный диск и барабан. Оба приспособления устанавливаются на место стандартного пильного полотна.*

**Шлифование с помощью барабана**
Небольшие шлифовальные барабаны для радиально-отрезных станков идеальны при отделке и обработке кромок. Когда барабан расположен вертикально, заготовки с криволинейными кромками можно подавать на абразивную поверхность руками в свободном режиме. Разведите поверхность стола и разделительный брусок так, чтобы можно было опустить барабан на уровень рабочего стола. Для шлифовки скоса наклоните корпус двигателя.
Чтобы обработать узкие прямоугольные грани, установите барабан горизонтально и ведите заготовку под ним.
Помните, что заготовка должна перемещаться против направления вращения обрабатывающей поверхности барабана, иначе он захватит и выбросит заготовку из станка.

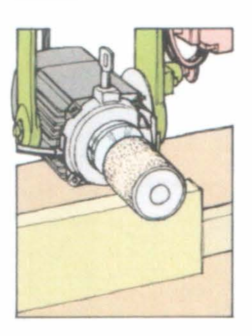
**Шлифование диском**
Для шлифования торцов поверните консольный кронштейн станка в одну сторону и опустите корпус двигателя, чтобы поставить диск вдоль удлинительной секции рабочего стола. Если в мастерской для установки удлинительной секции места не хватает, поднимите заготовку на какую-либо временную подставку – ящик или платформу, расположив ее на рабочем столе. Зафиксируйте консоль под углом 90 градусов и установите диск так, чтобы он вращался вровень с подставкой.
Работайте всегда на той части диска, которая при вращении двигается вниз, чтобы заготовка прижималась к столу. Прямой или скошенный угол шлифуйте с использованием временного упора или пользуйтесь диском в свободном режиме.



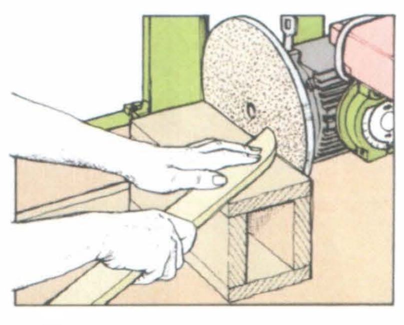
**Шлифование криволинейной кромки**
Устанавливайте барабан вертикально.



**Для аккуратного шлифования диском используйте упор**



**Шлифование прямой кромки**
Устанавливайте барабан горизонтально.



**Фасонную заготовку можно шлифовать в свободном режиме**

# ЛЕНТОЧНО-ПИЛЬНЫЕ СТАНКИ

*Полотно ленточно-пильного станка – это «бесконечная» (замкнутая) металлическая полоса, перемещающаяся на двух или трех больших шкивах. Поскольку движение, а соответственно и давление полотна всегда направлено к рабочему столу, то нет опасности отдачи и выброса детали в сторону оператора. По этой причине многие деревообработчики предпочитают ленточно-пильный станок радиально-отрезному, даже несмотря на то, что он не выполняет продольное пиление или не режет поперек волокон так же чисто и быстро. У ленточной пилы есть некоторые другие преимущества. Ее можно использовать при криволинейном пилении; она справится с более толстой древесиной, чем средняя циркулярка; отход в виде опилок минимален благодаря очень узкому пропилу, а кроме того, она дешевле хорошего отрезного станка. Ленточно-пильный станок занимает небольшую площадь, и модели для домашних мастерских достаточно легки, чтобы установить их по месту без специального подъемного оборудования. Хорошая ленточная пила при работе производит относительно мало шума – немаловажное качество, если мастерская является частью жилого дома.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

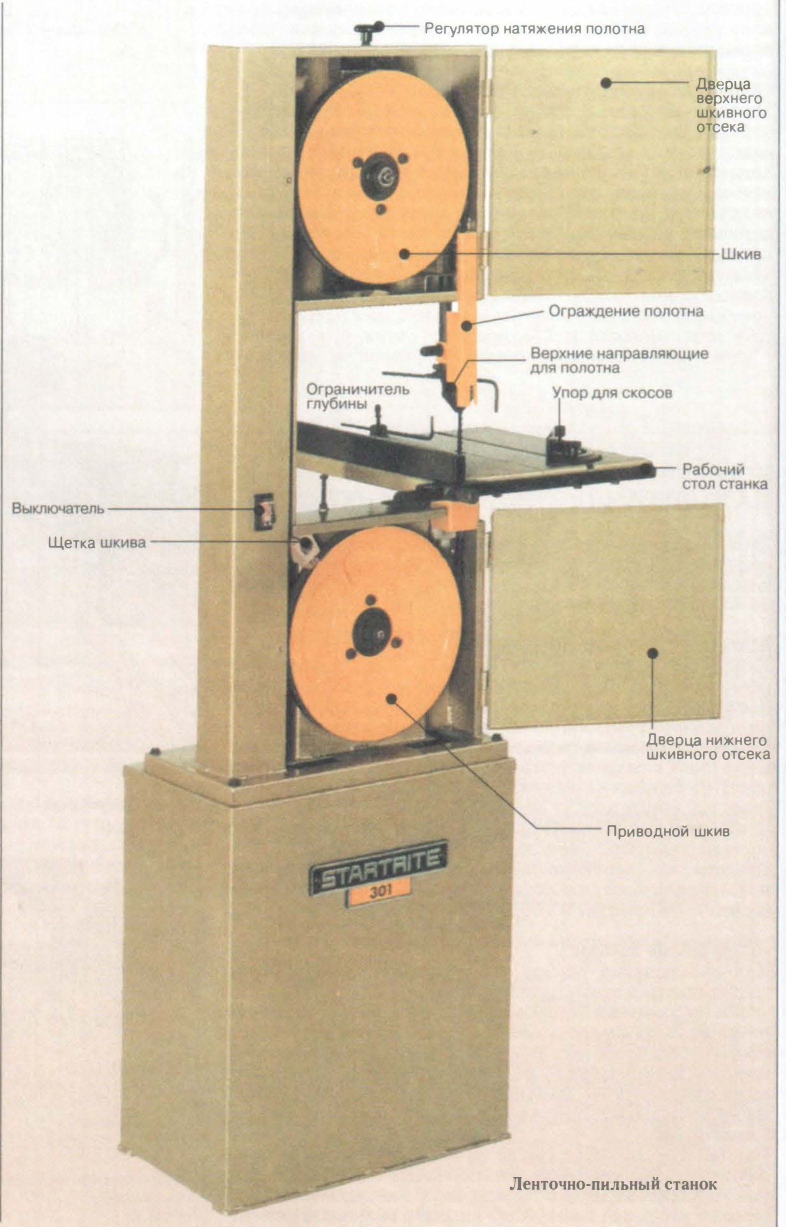
| | |
|---|---|
| Меры безопасности | 156 |
| Замена полотен | 175 |
| Криволинейное пиление | 176 |
| Толкатели | 177 |
| Удаление опилок и пыли | 214 |


**Глубина пиления**
Много ленточно-пильных станков приобретаются благодаря тому, что они способны резать толстые заготовки. Ленточная пила среднего класса для домашней мастерской пилит материал толщиной до 150 мм, а несколько более дорогие модели имеют максимальную глубину (фактически, толщину) пиления до 300 мм. Эта характеристика делает такой станок идеальной машиной для распиловки больших деревянных массивов на доски, рейки или даже листы шпона.

**Ширина пиления**
Вылет полотна ленточной пилы – расстояние от полотна до вертикального элемента опорной конструкции – определяет ее максимальную ширину пиления. Параметры вылета большинства моделей для домашней мастерской находятся в пределах от 300 до 350 мм. Если планируется обрабатывать более широкие доски, видимо, следует приобрести одну из небольших моделей для промышленного использования.

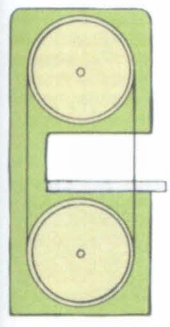
**Скорость движения полотна**
Скорость движения полотна, или скорость пиления, измеряется количеством метров, которое произвольная точка на полотне проходит за 1 минуту (м/мин). У разных моделей максимальная скорость варьирует от 220 до 1220 м/мин. Для резки металлов и жестких пластиков устанавливается меньшая скорость пиления путем переключения тумблера или плавной регулировкой в установленных пределах. Для пиления дерева рекомендуется максимальная скорость.

• **Электродвигатель**
Ленточно-пильные станки для непромышленного использования выпускаются с электродвигателями мощностью 550–750 Вт (0,75 – 1 л. с.), которой вполне достаточно для решения задач домашней мастерской.

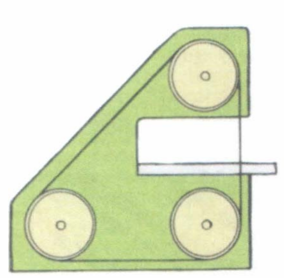



**Ленточно-пильный станок**

### Шкивы
Почти все ленточно-пильные станки имеют два шкива для полотна. Нижний шкив – приводной, то есть непосредственно связан с двигателем. На некоторых моделях установлен третий шкив для увеличения вылета полотна. У таких станков натяжение полотна сильнее, и поэтому они чаще выходят из строя. На шкивах установлен резиновый, пробковый или поливинилхлоридный бандаж для предохранения развода зубьев пилы. По возможности выбирайте станок со стационарно установленной щеткой, постоянно очищающей ведущий шкив от опилок и пыли, скапливание которых приводит к проскальзыванию полотна. Желательно также, чтобы подшипники шкивов были закрытыми.



Ленточная пила с двумя шкивами


Ленточная пила с тремя шкивами

### Направляющие для полотна
Направляющие блоки, или вкладыши, удерживают полотно с двух боков и сзади, чтобы оно не соскакивало со шкивов под действием на него сил, возникающих в процессе обработки заготовки. Один комплект направляющих, установленный над столом пилы, опускается и поднимается в соответствии с толщиной заготовки. Кроме того, еще один комплект вкладышей стационарно монтируется под поверхностью стола. Направляющие для полотна должны позволять выставлять очень тонкие зазоры.

### Натяжение и центровка полотна
Натяжение полотна регулируется перемещением верхнего шкива вверх или вниз. На некоторых станках установлена шкала, показывающая натяжение каждого полотна, но обычно оптимальная натяжка определяется в результате проб и полученного опыта эксплуатации. Положение полотна регулируется так, чтобы оно в ходе работы занимало на шкивах центральную позицию.

### Ограждение полотна
За исключением той своей части, которая открыта для работы с материалом, все полотно находится внутри конструкции корпуса станка. Открытая секция отделяется регулируемым по высоте ограждением.

### Опорная конструкция станка
Лучшие ленточно-пильные станки имеют прочную жесткую конструкцию из толстой листовой стали, чтобы выдерживать большие нагрузки, действующие на полотно. Станок не может работать точно, если у него «податливая» опорная рама.

### Стол ленточной пилы
Большинство столов ленточных пил выполнены из чугуна, цементированной стали или алюминиевого сплава. Они могут быть идеально плоскими или иметь желобки для удаления опилок. Стол любой ленточной пилы наклоняется на угол до 45° для выполнения скосов. Расположенная под столом шкала показывает угол наклона. Средний стол имеет форму квадрата со стороной 400–450 мм.

### Упор для продольного пиления
Прямое продольное пиление проводят при помощи короткого регулируемого упора. Очень широкие или длинные заготовки могут недостаточно хорошо фиксироваться на входящем в комплект станка упоре. В этом случае следует удлинить упор, закрепив на нем более высокий, деревянный. Иногда полезно предусмотреть продольный упор с обеих сторон полотна – особенно для продольного пиления скосов, когда сила тяжести будет помогать удерживать заготовку прижатой к упору на наклоненном столе. У некоторых станков перед продольным упором есть ограничитель глубины для отрезания по длине шипов и других деталей соединений.

### Упор для скосов
Упор для скосов перемещается по желобу, проточенному или отлитому на рабочем столе. Поворачивая упор, можно выполнять как прямой угол, так и скос поперечным пилением. Упоры для скосов часто бывают короткими, поэтому их следует удлинять деревянными планками.

### Выключатель
В качестве меры предосторожности выключатели ленточно-пильных станков иногда снабжаются ключами. Некоторые модели отключатся при открывании дверец доступа к полотну.

### Ножной тормоз
Напольные ленточные пилы иногда снабжены ножным тормозом для остановки полотна после выключения машины.

### Удаление опилок и пыли
Выпускной патрубок, установленный под столом, можно подключить к шлангу портативного вытяжного вентилятора.

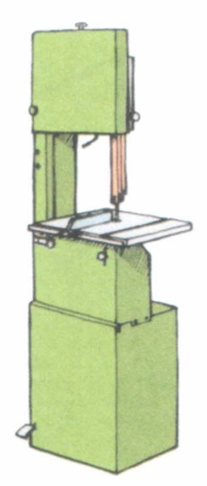
### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

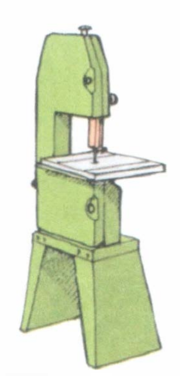
*Ленточная пила – относительно безопасная деревообрабатывающая машина при условии соблюдения общих требований безопасности и следующих правил:*

- Всегда устанавливайте ограждение полотна и верхние направляющие полотна как можно ближе к обрабатываемой детали.
- Не подавайте заготовку руками так, чтобы большие пальцы находились на одной линии с полотном пилы. При работе с узкими заготовками пользуйтесь толкателями. Чтобы полотно не соскочило со шкивов, не пытайтесь вывести его из глубокого пропила до полной остановки.
- Если полотно надломилось, порвалось или соскочило со шкивов, немедленно выключите станок и отойдите от него в сторону. Не открывайте дверцы доступа к полотну до полной остановки машины.
- Заменяйте затупившееся или поврежденное полотно по мере возможности сразу, чтобы избежать повышенного усилия при подаче заготовки. Надевайте перчатки при монтаже, демонтаже или укладке полотна.

## ВИДЫ ЛЕНТОЧНО-ПИЛЬНЫХ СТАНКОВ

Большие ленточно-пильные станки монтируются на полу мастерской и имеют цельную опорную конструкцию. Модели меньших размеров спроектированы для установки на невысоких подставках – столах, верстаках, рамах и т. п. Можно приобрести такую подставку в качестве комплектующего или дополнительной принадлежности станка, либо сделать ее самостоятельно.


Напольный ленточно-пильный станок


Ленточно-пильный станок с подставкой

# ПОЛОТНА ЛЕНТОЧНЫХ ПИЛ

*При покупке ленточно-пильного станка на нем скорее всего будет установлено довольно широкое полотно из тех, что можно ставить на эту модель. Однако для каждого ленточно-пильного станка выпускается много различных видов полотен. Даже если вы планируете пользоваться одним-двумя типоразмерами полотен для вашей пилы, следует знать обо всех возможностях на случай, если захотите выполнить на станке операцию, которая невозможна при выбранном вами полотне.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

Меры безопасности 156, 173

Ленточно-пильные станки 172


**Материал**

Полотна для ленточной пилы изготавливают из прочной гибкой стали с твердой, мелко режущей, «крошащей» кромкой. Она долго остается острой и сохраняет развод даже при резке искусственных древесных материалов. Полотна с твердой кромкой нельзя затачивать напильником, и поэтому при затуплении их выбрасывают.

Сравнительно мягкие полотна из никелевой стали можно перезаточить, сделать им развод и даже починить при обрыве при помощи сварки.

**Размер зубьев**

Размер зубьев определяется их количеством, размещающимся в 25 мм (на 1 дюйме) длины полотна. При одной и той же толщине материала твердая древесина, ДСП и фанера требуют использования полотен с большими значениями этой величины, чем смолистые хвойные породы.

В целом более чистая поверхность пиления получается при использовании относительно мелких зубьев, большой скорости полотна и медленной подачи. Для ускорения резания установите полотно с более крупными зубьями, а затем можно увеличить скорость как полотна, так и подачи.

**Ширина полотна**

В зависимости от модели станка ширина полотен варьирует от 3 до 200 мм. Широкие лезвия лучше держат прямое направление пиления, чем узкие полотна, и используются при продольном пилении.

Для криволинейного пиления выбирайте ширину полотна в зависимости от минимального радиуса кривизны.

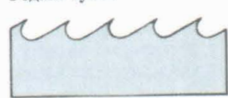
Для экономии времени на замену полотен большинство деревообработчиков для определенной универсальности станка пользуются полотнами средней ширины.

**Форма зуба**

Форма зуба дает возможность либо быстрого, либо чистого пиления.

Стандартные зубья

Редкие зубья



Загнутые зубья

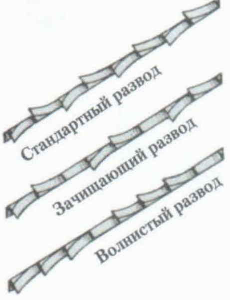
*Стандартный, или обычный, зуб.* Это обычный тип зубьев для большинства ленточно-пильных станков. Они дают хорошую чистоту обработки большинства сортов древесины и искусственных древесных материалов.

*Редкий зуб.* Форма зуба такая же, как и у стандартного, но между ними более широкие промежутки для улучшения удаления опилок. Качество обработки относительно грубое. Редкие зубья особенно эффективны при распиловке больших заготовок.

*Загнутый зуб.* Этот вид зубьев имеет так называемый «положительный угол резания», то есть каждая режущая кромка изгибается под острым углом. Такие зубья способны быстро резать твердый материал.

**Развод зубьев**

Зубья ленточной пилы разведены в стороны так, чтобы делать пропил шире самого полотна, обеспечивая тем самым зазор для снижения трения при прямом пилении. Это также позволяет поворачивать заготовку в процессе криволинейного пиления.




*Стандартный, или обычный (простой), развод.* Зубья поочередно загибаются в разные стороны, как на большинстве пил по дереву.

*Зачищающий, или расшивочный, развод.* Такой развод, созданный в основном для криволинейного пиления, имеет пары зубьев, разведенных обычным – стандартным – способом, между которыми есть зуб без развода.

*Волнистый развод.* Несколько зубьев отгибается в одну сторону, а наклон самих групп поочередно меняет сторону наклона, образуя волнообразную форму кромки полотна пилы. Это лучший тип полотна для резки тонких досок.

**Специальные полотна**

Иногда приходится пилить материалы, для которых нужны специальные полотна вместо полотен с обычными зубьями. Такие полотна устанавливаются так же, как и обычные, а абразивное полотно имеет сзади опору в виде жесткой пластины, смонтированной на месте направляющих полотна.

Прямое ножевое полотно

Зубчатое ножевое полотно

Волнообразное полотно

Абразивное полотно

*Ножевые полотна.* Для резки пенопластов, поролонов, материи и пробки установите прямое, зубчатое или волнообразное ножевое полотно.

*Абразивные полотна.* Это узкие гибкие ленты, покрытые абразивом, для вырезания и шлифования прямых и криволинейных кромок.

## ВЫБОР ШИРИНЫ ПОЛОТНА

*Выбирайте ширину полотна в зависимости от минимального радиуса криволинейного пиления*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ширина полотна** | мм | 3 | 6 | 10 | 12 | 15 | 20 |
| | дюймы | $^{1}/_{8}$ | $^{1}/_{4}$ | $^{3}/_{8}$ | $^{1}/_{2}$ | $^{5}/_{8}$ | $^{3}/_{4}$ |
| **Минимальный радиус** | мм | 8 | 25 | 38 | 62 | 100 | 136 |
| | дюймы | $^{5}/_{16}$ | 1 | $1\,^{1}/_{2}$ | $2\,^{1}/_{2}$ | 4 | $5\,^{1}/_{2}$ |

## ЗАМЕНА ПОЛОТНА ЛЕНТОЧНОЙ ПИЛЫ

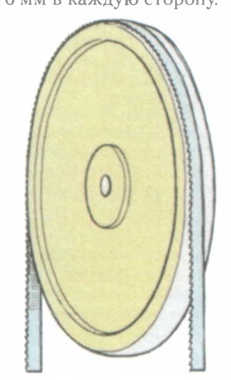
*Требуется ли замена затупившегося полотна или надо поменять размер или форму зубьев – процедуры в обоих случаях идентичны.*

**Замена полотна**

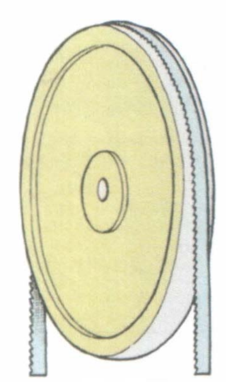
Для замены полотна снимите направляющую рейку продольного упора и ограждение полотна, а затем направляющие для полотна. Опустите верхний шкив поворотом ручки регулятора натяжения и извлеките полотно из станка.

Наденьте новое полотно на верхний шкив и подавайте его на нижний, медленно поворачивая шкивы рукой. Зубья пилы должны быть направлены в сторону оператора и вниз, в направлении стола машины. Натяните полотно так, чтобы только выбрать слабину (провис), и проверьте центровку полотна на шкивах, вращая их рукой. Профессиональные пильщики любят, чтобы зубья располагались близко к краю шкива **(1)**, но обычно безопаснее размещать полотно по центру колеса **(2)**. При размещении полотна следуйте инструкциям изготовителя станка. Механизмом центрования отрегулируйте правильное положение полотна.

Поднимите верхний шкив так, чтобы индикатор натяжки показал требуемое значение или чтобы свободная часть полотна могла прогибаться не более чем на 6 мм в каждую сторону.



**1 Некоторые пильщики размещают полотно так, чтобы зубья были близко к краю шкива**



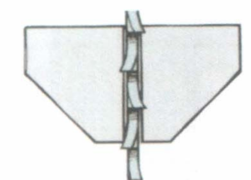
**2 Безопаснее работать с полотном, проходящим по центру шкива**

**Установка направляющих для полотна**

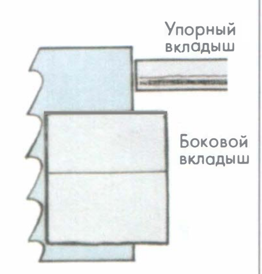
Оба комплекта направляющих устанавливайте аналогичным образом. Сначала отрегулируйте упорный вкладыш или задний упор по задней кромке полотна, оставив минимальный зазор, который выбирался бы только под нагрузкой лезвия.

Потом установите боковые направляющие вкладыши с тончайшими зазорами по обе стороны полотна **(3)**. Каждый вкладыш при пилении должен быть расположен вровень с основаниями зубьев **(4)**. Если блоки слишком выдвинуть вперед, они повредят развод полотна.

В заключение поставьте на место ограждение, закройте дверцы шкивных отсеков и вновь смонтируйте продольный упор.



**3 Расположение боковых вкладышей**
Оставьте тончайший зазор с каждой стороны



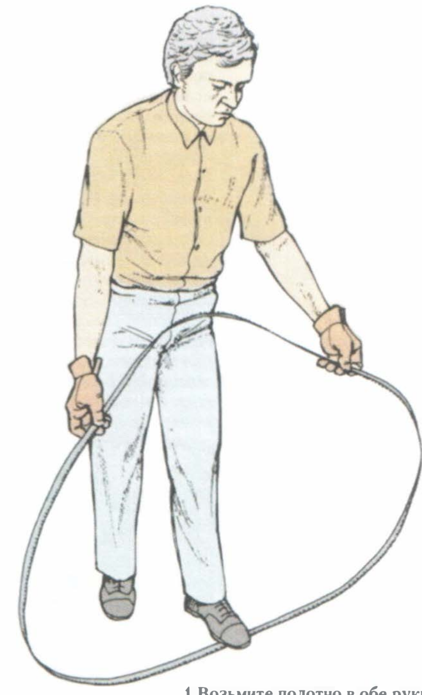

**4 Установите вкладыши вровень с основаниями зубьев**

## УКЛАДКА ПОЛОТЕН ЛЕНТОЧНОЙ ПИЛЫ

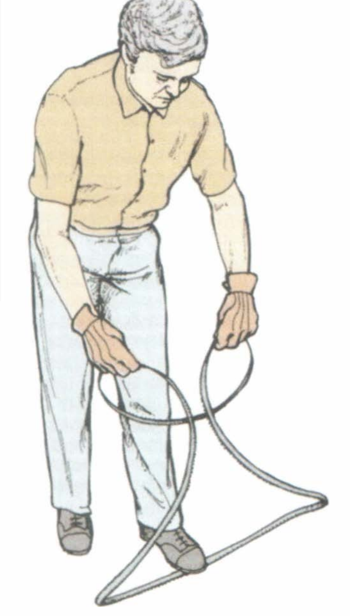
Удобно хранить полотна ленточно-пильного станка сложив их в три кольца и повесив на деревянном кронштейне на стене мастерской. Пока не приобретете навыка укладки полотен, надевайте перчатки для предохранения кистей и запястий рук от травм.

Направив зубья от себя, возьмитесь двумя руками за две стороны кольца полотна, одновременно слегка прижмите его стопой ноги к полу **(1)**. Сведите руки так, чтобы верх петли склонился к полу **(2)**. Сложите части полотна так, чтобы образовалось три кольца **(3)**, затем отпустите руки, позволяя полотну упасть на пол.

Для того чтобы развернуть сложенное полотно, надежно удерживайте его, медленно разделяя кольца. Следите за тем, чтобы пружинистое распрямление колец происходило в противоположном от вас направлении.



**1 Возьмите полотно в обе руки и придерживайте ногой**



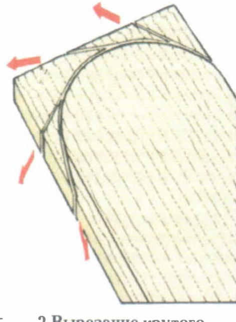
**2 Сведите руки так, чтобы образовалась петля**

**3 Скрестите части полотна, чтобы получилось три кольца**

*Если зубья полотна хорошо заточены и разведены, то пилить по линии разметки в свободном режиме – «от руки» – совсем несложно. Если полотно тупое или повреждено, гораздо проще уклониться от намеченного направления, и вам придется постоянно корректировать направление пиления, что неизбежно накладывает дополнительные нагрузки на полотно. Ширину полотна выбирайте в соответствии с минимальным радиусом кривизны предстоящего пропила. При этом планируйте операции так, чтобы вылет пильного лезвия и соответственно «пропускная способность» станка позволили обработать данные размеры и форму заготовки.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**





**2 Вырезание крутого изгиба**
Удаляйте обрезки частями.

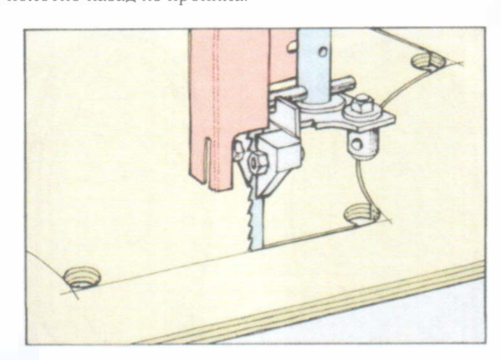
**Свободный режим криволинейного пиления**
Подавайте заготовку, равномерно ведя полотно по отходной стороне линии разметки и не изгибая, не перекручивая его в пропиле. При приближении к концу процесса держите руки вдали от режущей кромки, а если потребуется, перехватитесь одной рукой за заготовку позади полотна **(1)**.

Если полотно начинает защемляться в крутом изгибе, не старайтесь вывести его назад. Вместо этого выведите его из заготовки через ее отходную часть и начните пиление снова. Возможно, придется сделать несколько таких заходов при выполнении крутого изгиба до конца **(2)**.

Если вам заранее кажется, что за один проход не удастся выполнить изгиб, сделайте короткие прямые разрезы отходной части так, чтобы она удалялась частями по мере пиления **(3)**. Другим выходом из такого положения может стать сверление специальных отверстий для маневра в критических точках, чтобы обеспечить возможность поворота полотна в нужном направлении **(4)**. Если при затруднении хода пилы нет подходящей траектории для ее вывода из заготовки, станок придется выключить и осторожно выводить полотно назад из пропила.

**1 Свободный режим пиления «от руки»**
Ведите заготовку двумя руками.

**3 Пропилите излишки древесины**
Обрезки секциями удаляются по ходу пиления.



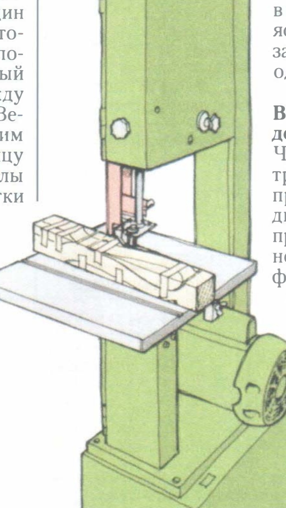
**4 Просверлите отверстия в критических точках для изменения направления пиления**

**Параллельные пропилы**
Изогнутые элементы часто имеют параллельные стороны. Чтобы облегчить задачу соблюдения такой параллельности, скруглите у деревянного бруска один конец и закрепите брусок на столе так, чтобы между ним и полотном остался зазор, равный нужной ширине детали между параллельными сторонами. Ведите деталь, прижимая ее одним изгибом к закругленному концу бруска. При этом полотно пилы должно идти по линии разметки второго изгиба.

**Вырезание параллельных изгибов**
Ведите заготовку по закругленному концу бруска-копира, закрепленному на рабочем столе станка.

**Вырезание идентичных деталей**
Для вырезания одинаковых деталей изготовьте насколько болванок и сбейте их гвоздями в отходной части. Придерживаясь линии разметки на верхней заготовке, пилите все детали одновременно за один проход.

**Выпиливание изогнутых деталей**
Чтобы изготовить деталь с трехмерными изгибами (например, гнутую ножку), на двух прилегающих гранях прямоугольной заготовки нанесите разметку очертаний формы. Одну сторону выполните в свободном режиме, затем приложите отход на место и закрепите его клейкой лентой. Поверните заготовку на 90° и выпиливайте вторую сторону.

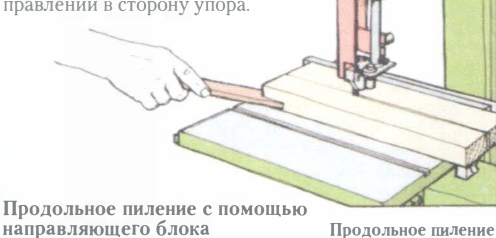


**Изготовление гнутой ножки**
Закрепите отход на заготовке перед обработкой второй ее стороны.

## ПРОДОЛЬНОЕ ПИЛЕНИЕ

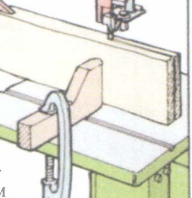
*Продольное пиление параллельно кромке – операция несложная, однако, если полотно заточено и разведено недостаточно хорошо, оно будет стремиться уйти с линии пиления даже при использовании упора. Убедитесь также, что направляющие и центровка полотна отрегулированы должным образом.*

**Продольное пиление с помощью упора**
Прижав заготовку к продольному упору, отрегулируйте его положение так, чтобы полотно, располагаясь в отходе, касалось линии разметки. Включите станок и равномерно подавайте заготовку без повышенного нажима. Во время пиления прижимайте деталь к упору. Узкую заготовку в конце пиления подавайте толкателем, прикладывая усилие в диагональном направлении в сторону упора.



**Продольное пиление с помощью упора**

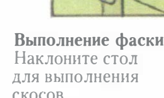
**Продольное пиление с помощью направляющего блока**
Если пилу «уводит» с линии пиления при использовании продольного блока, воспользуйтесь закругленным деревянным блоком, подобным тому, который применяется для параллельного криволинейного пиления. Укрепите блок на столе, оставив необходимое пространство между ним и полотном, и выполняйте продольное пиление в свободном режиме таким образом, чтобы можно было компенсировать «рысканье» пилы легким изменением направления подачи.



**Продольное пиление с использованием закругленного бруска**

**Распиливание древесины**
При распиловке древесины на более тонкие доски, планки и т. п. установите широкое полотно и пользуйтесь продольным упором или направляющим блоком. Прижимайте заготовку к упору деревянным обрезком, а направляйте ее с помощью толкателя.

**Выполнение скосов**
Для выполнения скоса (фаски) по длине заготовки наклоните стол машины и поместите продольный упор ниже полотна. Если невозможно установить продольный упор ниже полотна, закрепите в этом месте на рабочем столе временный деревянный упор для продольного пиления.

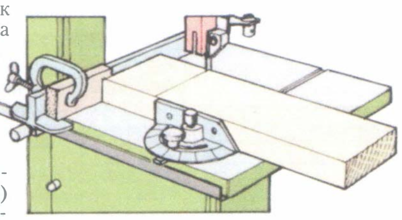


**Выполнение фаски**
Наклоните стол для выполнения скосов.

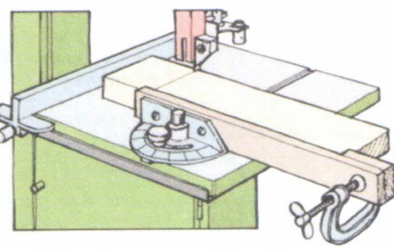
## ПОПЕРЕЧНОЕ ПИЛЕНИЕ НА ЛЕНТОЧНО-ПИЛЬНОМ СТАНКЕ

*Ленточная пила может выполнять поперечное пиление достаточно точно, но качество обработки поверхности не будет таким высоким, как у отрезного станка. Если внешний вид важен, торцы придется отстрогать или зашлифовать.*

Плотно прижимайте заготовку к упору для скосов и подавайте ее на полотно, перемещая его по желобу, предусмотренному конструкцией на поверхности рабочего стола.
Не старайтесь вести слишком быстро – это будет деформировать полотно.
Для отпиливания нескольких одинаковых отрезков (отходной части) закрепите на продольном упоре деревянный блок в качестве концевого ограничителя **(1)**.
Чтобы изготовить несколько деталей одинаковой длины, удлините упор для скосов деревянной рейкой и закрепите на ней концевой ограничитель. Прижимайте каждую заготовку прямоугольным торцом к концевому ограничителю и отрезайте детали по длине **(2)**.
Скос выполняйте, установив соответствующий упор под необходимым углом. Для изготовления сложного – двойного – скоса наклоните одновременно и рабочий стол.



**1 Отпиливание одинаковых отрезков**

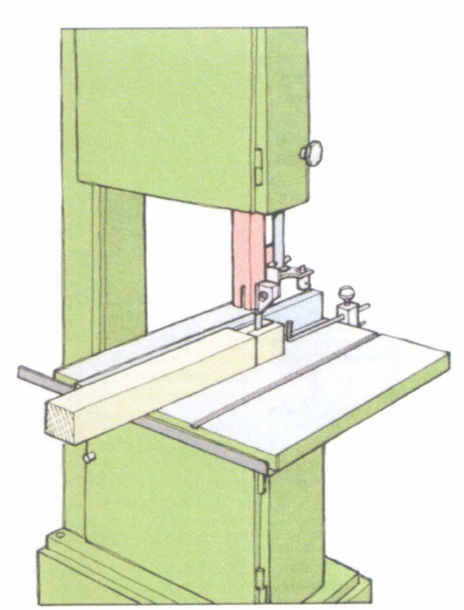


**2 Отпиливание одинаковых по длине деталей**

## ВЫПОЛНЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ

*Любое соединение, имеющее шип, – шпунтовое, угловой нахлест, угловая врубка заподлицо, угловое соединение вполдерева и т. п. – может выполняться одним способом. Операция изготовления шипа иллюстрирует принцип. Чтобы не приходилось выводить полотно из длинного пропила, всегда сначала выпиливайте заплечики – при последующем пилении длинных боковых граней шипа отход отпадет сам собой.*

Воспользуйтесь концевым ограничителем на продольном упоре для вырезания плоскостей заплечиков шипа.
Установите продольный упор для пиления боковой грани шипа. При этом отходная часть заготовки и упор должны находиться по разные стороны от лезвия. Отрегулируйте ограничитель глубины так, чтобы пропил закончился на линии заплечиков. Если станок не имеет ограничителя глубины пропила, укрепите на упоре блок впереди заготовки.
Для обеспечения центрального положения шипа на торце детали сначала выбирайте одну его сторону, а затем, перевернув заготовку, вторую грань.



**Вырезание шипа**
Отрегулируйте глубину пиления так, чтобы пропил заканчивался на линии заплечика.

# ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ЛОБЗИКИ

*Электромеханические, или машинные, лобзики обычно ассоциируются с изготовлением моделей и мелкими поделками, но хорошие станки этого типа легко режут толстую древесину с превосходным качеством обработанной поверхности. Электромеханический вариант оставляет обе руки свободными для управления подачей заготовки, что позволяет работать точно и вырезать при необходимости весьма крутые изгибы. В немалой степени популярность инструмента связана с его безопасностью в эксплуатации. Большинство машинных лобзиков спроектированы, чтобы крепить их на верстаке для работы стоя. Стол или верстак для машинного лобзика должен быть сделан прочно, иначе вибрация не позволит получить достаточную точность обработки.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Лучковая пила | 84 |
| Ручной лобзик | 84 |
| Меры безопасности | 156 |
| Защитные маски | 214 |


**Глубина пиления**
Даже сравнительно маленький электромеханический лобзик способен пилить 50-миллиметровую древесину, а более мощные машины могут справиться с толщиной вдвое больше.

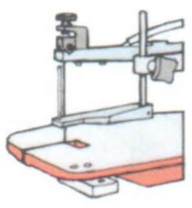
**Стол машины**
Независимо от того, сделан рабочий стол из литого или прессованного металла, он должен быть плоским, ровным и жестким. Почти все столы могут наклоняться для выполнения косых пропилов, а некоторые могут подниматься и опускаться так, чтобы можно было использовать разные части полотна пилки по мере ее износа.

**Вылет полотна**
Вылет полотна лобзика – расстояние между пилкой и стойкой-колонной сзади стола – определяет максимально возможную ширину пиления, или «пропускную способность» станка. У небольших машин вылет составляет около 380 мм или меньше, но можно приобрести и более крупные модели, которые могут резать доски и панели до 600 мм шириной. В любом случае, полотна поворачиваются на угол 45–90°, что дает возможность вести заготовку при ее подаче в стороне от стойки.

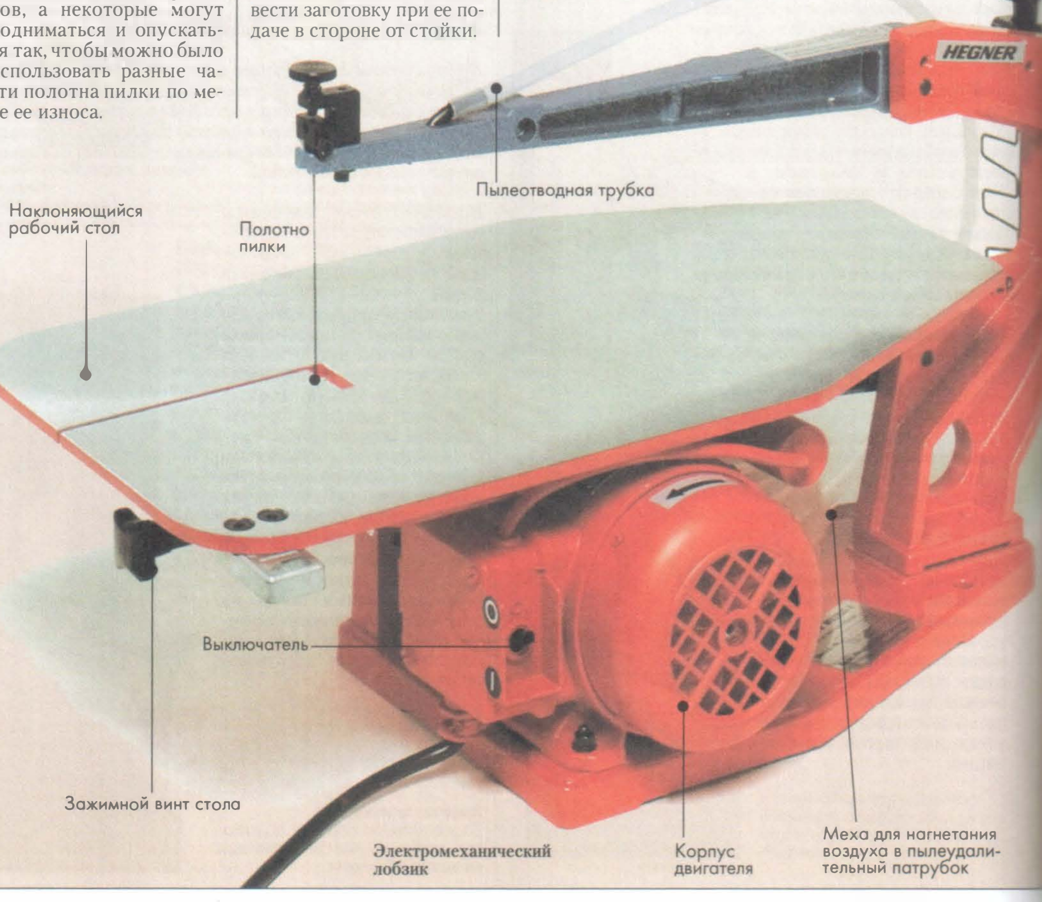
**Длина хода полотна**
Хотя машинный лобзик способен пилить весьма толстые заготовки, ход полотна – его вертикальное перемещение – относительно короток. В результате, если пилить много тонкого материала, затупится только та небольшая часть пилки, которая находится непосредственно над столом. Чтобы более рационально использовать длину полотна, подложите под заготовку покрытие стола из ДСП или фанеры толщиной 18 мм.

**Устройство натяжения полотна**
Пилки лобзика очень тонкие и поэтому должны быть натянуты так, чтобы они не гнулись под нагрузкой в процессе пиления. Это достигается мощной пружиной, действующей с одной стороны полотна. На некоторых моделях этот механизм может регулироваться под разные размеры пилок.

**•Электродвигатель**
Маленький 100-ваттный асинхронный электродвигатель привода среднего машинного лобзика способен развивать скорость движения полотна от 2800 до 5750 ходов в минуту. У некоторых лобзиков имеется возможность устанавливать различные значения скорости.



**Прижимная планка**
Регулируемая прижимная планка предотвращает вибрацию тонких заготовок.




**Электромеханический лобзик**

## ПОЛОТНА ДЛЯ МАШИННЫХ ЛОБЗИКОВ

*Существуют обычные грубые полотна со стандартным попеременным разводом зубьев для продольного пиления толстой древесины. Но большинство пилок для машинных лобзиков имеют редкое расположение зубьев на полотне: каждый зуб (или пара зубьев) отделен от соседнего (или соседней пары) большим углублением. Оба эти типа полотен режут древесину и мягкие металлы, но можно приобрести и алмазные пилки для пиления твердых черных металлов.*

**Ограждение полотна**
Ограждение полотна на электромеханическом лобзике очень простое и обычно состоит из одного или двух прутков из проволоки или пластмассы, входящих в конструкцию прижимной планки. Этот тип ограждения предназначен для предупреждения контакта пальцев с пилкой. Однако при правильной подаче заготовки это никогда не произойдет. При распиловке толстой древесины лобзик часто используется вообще без ограждения, тем более что для некоторых моделей прижимная планка со встроенным ограждением предлагается лишь в качестве дополнительного оборудования.

**Прижимные устройства**
Для предотвращения вибрации тонкого листового материала станки оснащаются прижимной планкой, чтобы заготовка не приподнималась со стола движением полотна. Подпружиненная планка автоматически поднимается тонкой заготовкой при ее подаче, но на более толстые детали прижим, возможно, придется поставить перед началом пиления.

**Пылеулавливание**
Системы пылеулавливания обычно не поставляются с электромеханическими лобзиками, но поскольку опилки от них мелкие, как пыль, то при наличии респираторных заболеваний следует надевать защитную маску.

**Выключатель**
На большинстве моделей машинного лобзика установлены простые выключатели тумблерного типа.

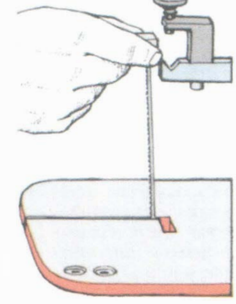
**Удаление опилок и пыли**
Показателем качества лобзиков является наличие установленной позади полотна трубки для очистки от опилок линии разметки пиления. По ней под давлением подается воздух, который и сдувает заслоняющие разметку опилки.

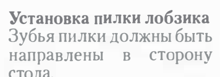
### ВЫБОР РАЗМЕРА ПОЛОТНА

| РАЗМЕР ПОЛОТНА | ЧИСЛО ЗУБЬЕВ в 1 дюйме (з/д) | ТОЛЩИНА МАТЕРИАЛА |
|---|---|---|
| 1<br>2 | 25<br>23 | Фанера и древесина до 6 мм ($^{1}/_{4}$ дюйма)<br>Пластики до 6 мм ($^{1}/_{4}$ дюйма)<br>Мягкие металлы до 1,5 мм ($^{1}/_{6}$ дюйма) |
| 3<br>4 | 20<br>18 | Твердые породы до 12 мм ($^{1}/_{2}$ дюйма)<br>Мягкие породы до 18 мм ($^{3}/_{4}$ дюйма)<br>Пластики до 6 мм ($^{1}/_{4}$ дюйма)<br>Мягкие металлы до 3 мм ($^{1}/_{8}$ дюйма) |
| 5<br>6 | 16,5<br>15 | Твердые породы от 6 до 18 мм (от $^{1}/_{4}$ до $^{3}/_{4}$ дюйма)<br>Мягкие породы от 6 до 25 мм (от $^{1}/_{4}$ до 1 дюйма)<br>Пластики до 12 мм ($^{1}/_{2}$ дюйма)<br>Мягкие металлы до 6 мм ($^{1}/_{4}$ дюйма) |
| 7<br>8<br>9 | 14<br>14<br>14 | Твердые породы от 6 до 25 мм (от $^{1}/_{4}$ до 1 дюйма)<br>Мягкие породы от 6 до 50 мм ( от $^{1}/_{4}$ до 2 дюймов)<br>Пластики до 12 мм ( $^{3}/_{4}$ дюйма)<br>Мягкие металлы до 12 мм ($^{1}/_{2}$ дюйма) |
| 10<br>11<br>12 | 12,5<br>12,5<br>12,5 | Твердые породы от 18 до 50 мм (от $^{3}/_{4}$ до 2 дюймов)<br>Мягкие породы от 18 до 50 мм ( $^{3}/_{4}$ до 2 дюймов)<br>Пластики до 18 мм ($^{3}/_{4}$ дюйма)<br>Мягкие металлы до 12 мм ($^{1}/_{2}$ дюйма) |
| | | *Более крупные полотна могут иметь те же значения числа зубьев на дюйм, но другой ширины, для более сложных задач* |

**Выбор размера пилки**
Обычно размер пилок обозначается числом от 1 до 12, но не все изготовители поставляют полный ассортимент. Каждый размер предназначен для работы с материалами различной толщины, но сложность работы также влияет на выбор полотна. Возьмите более тонкую пилку, если та, которой вы работаете, не может выполнить крутой изгиб.
Таблица вверху может быть ориентиром при выборе пилки. Тем не менее окончательный выбор сочетания чистоты обработки, скорости резания и износостойкости полотна должен делаться на основе опыта и индивидуальных требований.

**Установка пилки**
Следуйте инструкциям изготовителя по установке и натяжению пилки. Зубья полотна всегда должны быть направлены вниз, в сторону рабочего стола.





**Установка пилки лобзика**
Зубья пилки должны быть направлены в сторону стола.

### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*Электромеханический лобзик достаточно безопасен для использования неопытными операторами, при условии, конечно, что они подготовлены в общем плане безопасности работы в механической мастерской. Даже при поломке полотна вряд ли оно нанесет серьезный ущерб.*

- Подавая заготовку, не держите пальцы на одной линии с полотном и следите за тем, чтобы при возможно резком выходе пилки из материала в конце пиления ваши большие пальцы были в стороне от режущей кромки.
- Перед тем как вставить вилку в розетку, убедитесь, что выключатель находится в положении «Выключено».

## КРИВОЛИНЕЙНОЕ ПИЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМ ЛОБЗИКОМ

*Выпиливание фигурных изделий, даже очень замысловатой формы, обычное дело для электромеханического лобзика. Правильно выбрав ширину пилки, достаточно просто работать в свободном режиме, при этом заготовку следует вести так, чтобы полотно резало материал по линии разметки со стороны отходной части заготовки, сохраняя правильность формы готового изделия.*

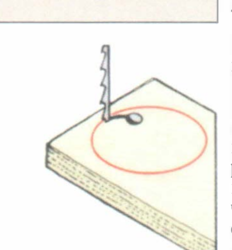
**СМОТРИ ТАКЖЕ**



### Выполнение изгибов

Подавайте заготовку двумя руками, следите, чтобы она плотно прилегала к поверхности стола, прикладывая усилие в направлении полотна. Руки можно располагать с любой стороны полотна, но ни в коем случае не на одной линии с ним. Проявляйте терпение и позвольте пилке резать материал естественным образом без чрезмерного давления с вашей стороны. Если почувствуете, что приходится нажимать, значит, необходимо поставить острую пилку.

Сосредоточившись на точке пиления, очень легко деформировать тонкое полотно ненамеренным боковым давлением или поворотом заготовки. Чтобы дать возможность полотну вернуться в естественное положение, слегка ослабьте усилие кончиков пальцев, продолжая контролировать заготовку.



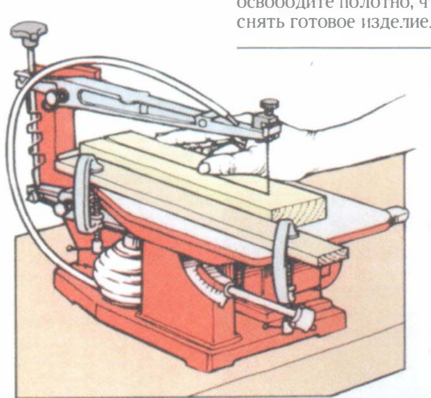
Вырезание отверстия

### Выполнение криволинейных отверстий

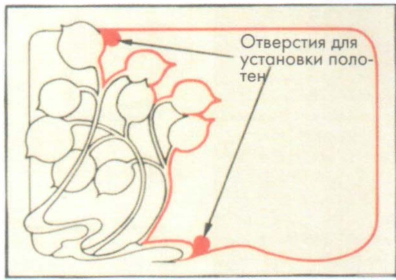
Вначале просверлите в отходной части (внутри замкнутой линии разметки) небольшое отверстие, через которое пропустите пилку. Затем, при выключенном станке, закрепите оба конца полотна в лобзике. Включите машину и выполняйте операцию, по окончании которой вновь освободите полотно, чтобы снять готовое изделие.

### Выпиливание косых пропилов

Чтобы выполнить машинным лобзиком скос, установите угол наклона рабочего стола и работайте, как при прямом пилении, обращая особое внимание на возможность деформирования полотна. Для этого прикладывайте усилие подачи строго в направлении режущей кромки.



Просверлите отверстия для смены полотен




Пилениe с помощью временного упора

## ПРЯМОЕ ПИЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМ ЛОБЗИКОМ

*Электромеханический лобзик не слишком приспособлен для прямого пиления, но можно укрепить струбцинами на столе временный деревянный упор, для того чтобы подавать заготовку в нужном направлении.*

*Поскольку большинство работ для лобзика состоит из сочетания прямых и изогнутых линий, обычно необходимо следить за прохождением полотна по всем линиям разметки. Чтобы выполнить длинный прямой пропил, следуйте инструкциям изготовителя станка и поверните полотно так, чтобы заготовка при ее подаче миновала стойку машины сзади рабочего стола.*

### Сочетание прямого и криволинейного пиления

Если сочетание прямого и криволинейного пиления таково, что придется менять полотно, просверлите отверстия для установки сверла в точках, где необходимо произвести замену широкого полотна на узкое или наоборот.

# ПРОДОЛЬНО-

*Приобретя отрезной или ленточно-пильный станок, большинство деревообработчиков начинает задумываться о покупке машины, способной отстрогать гладкие и ровные поверхности со всех четырех сторон детали с высокой акку-ратностью и точностью. Производственные мастерские часто оборудуются двумя разными станками. Первый – эт фуговальный станок для обработки лицевой стороны и лице вой, или чистой, кромки заготовки. Та же самая заготовка затем обрабатывается на рейсмусном пропускном станке, который выстругивает параллельно лицевой стороне и кро ке оставшиеся кромку и сторону. Если для двух станков нет места или нет необходимости в них, мастера-любители часто выбирают машину, объединяющую в себе функции ка фуговального, так и рейсмусного станка.*

### Максимальная ширина строгания

Строгальные станки наиболее часто классифицируются в соо ветствии с наибольшей шириной заготовки, которую можно о работать на данной машине. Это, в свою очередь, определяет длиной полотна ножей, закрепленных во вращающемся ножо вом блоке. У небольших специализированных станков ножи к роткие – 150 мм или меньше, но средний продольно-строгал ный станок имеет максимальную ширину строгания 260 мм.

### Скорость ножевого блока

Цилиндрический блок с двумя или тремя сбалансированн ми (уравновешенными) резцами вращается с очень высоко скоростью, чтобы обеспечить высокую чистоту обработк поверхности. Скорость ножевого блока иногда выражается в количестве оборотов в минуту, но более показательным является количество разрезаний, выполняемых ножами за одну минуту. Трехножевой блок сделает в минуту больш разрезов, чем двухножевой, при одинаковой скорости враще ния. Для двухножевого блока 12 000 разрезов в минуту – вполне приемлемая скорость.

### Общая длина стола

Для обработки на заготовке абсолютно ровных кромок о щая длина подающей и выходной (принимающей) част стола должна быть как можно больше. Общая длина стол среднего строгального станка составляет примерно 1 м.

### Упор

Для точного выполнения как прямой, так и скошенной кро ки важно наличие жесткого металлического упора. Все у ры могут наклоняться на угол от 90 до 45° по отношени столу. Удобно, когда упор автоматически фиксируется крайних положениях, но лучше проверить установку с по мощью угольника или малки.

### Максимальная глубина строгания

Блок ножей вращается между двух независимо регулир мых столов из литья. Высота стола позади ножевого блок выходного (принимающего) стола – должна быть установл на так, чтобы его поверхность находилась вровень с верхн точкой вращения концов ножей. Стол спереди блока – п дающий стол – опускается на величину требуемой глуби пиления до максимального значения 3 мм. Очень малая гл бина резания (0,5 мм) дает превосходно обработанную по верхность, а для ускорения всего процесса обработки дета делайте два-три прохода с относительно большой глубин а затем один или два с «отделочной» – малой – глуби строгания. Глубина строгания указывается на шкале рядо подающим столом.

Установка глубины строгания

# СТРОГАЛЬНЫЕ СТАНКИ

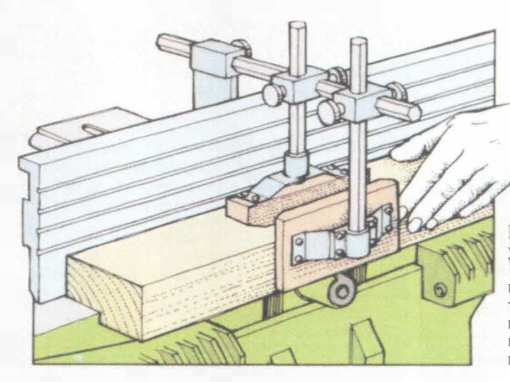
**Ограждение ножевого блока**

Строгальный станок может в долю секунды срезать кончик пальца, поэтому никогда не работайте на нем без соответствующего ограждения.

Мостовое ограждение, которое регулируется по высоте и может быть сдвинуто на всю ширину ножевого блока, – лучшая форма защиты. Некоторые модели строгальных станков имеют подпружиненные мостовые ограждения, которые поднимаются или отводятся в сторону самой заготовкой при ее проходе по ножевому блоку. Это более эффективное ограждение, чем обычный вариант, когда ограждение просто сдвигается в сторону, чтобы открыть ножи.

Дополнительно необходимо еще одно ограждение за упором, чтобы автоматически закрывать ножи, когда упор устанавливается со сдвигом.

Никогда не пытайтесь вырезать фальц или сделать другую выборку по кромке заготовки без горизонтально-вертикального прижимного упора, чтобы ваши пальцы не попадали в опасную близость с режущими кромками.



**Прижимной упор**
Устанавливайте этот тип упора при выполнении фальцев.

Выходной стол

Упор

Мостовое ограждение ножевого блока

Дополнительное ограждение ножевого блока

Подающий стол

Корпус электродвигателя

Шкала глубины

Ручка регулировки глубины пиления

**Строгальный станок в фуговальном варианте использования**

### Выключатель

Выключатели должны быть легкодоступны с обеих сторон станка, чтобы можно было быстро выключить машину в экстренной ситуации в любом режиме использования станка – фуговальном или рейсмусном.

Столы для фугования

Ограждение и отбойник стружки

Строгальный станок, используемый как рейсмус

Корпус выключателя

Стол для работы в режиме рейсмуса

Ручка установки глубины строгания

Рычаг регулировки скорости подачи

Корпус двигателя

Шкала глубины строгания

**СМОТРИ ТАКЖЕ**

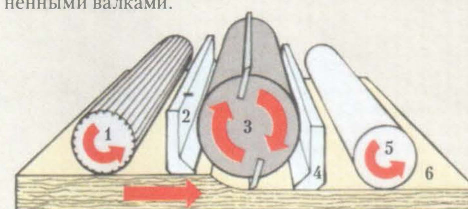


### Ширина рейсмусного стола

У среднего станка ширина рейсмусного стола составляет 250 мм. Никогда не обрабатывайте заготовку, если она короче ширины стола. Если заготовка повернется на столе, ее может расщепить валками подачи и ножами, а осколки могут быть с большой силой выброшены из машины.

### Подающие валки

Рейсмусный станок снабжен двумя подпружиненными валками подачи с приводом от двигателя, которые проводят заготовку под вращающимся блоком ножей и выводят ее с другого конца машины. Подающий валок – обычно это горизонтальный рифленый цилиндр – расположен перед ножевым блоком и обеспечивает основное усилие подачи. Принимающий валок, расположенный после блока ножей, имеет гладкую поверхность, чтобы не повредить обработанную поверхность, и оказывает меньшее давление на заготовку. Если снимается очень тонкая стружка, на обработанной поверхности могут оставаться следы от рифленого валка. По этой причине некоторые модели рейсмусовых станков снабжаются обрезиненными валками.




**Валки подачи рейсмусного строгального станка**
**1** Подающий валок
**2** Стружколом
**3** Ножевой блок
**4** Прижимная линейка
**5** Принимающий валок
**6** Заготовка

### Глубина строгания рейсмусного станка

Когда заготовка обрабатывается рейсмусовым станком, он проходит по столу, расположенному под тем же ножевы блоком, который применяется в фуговальном варианте Рейсмусный стол среднего станка для домашних мастер- ских может подниматься или опускаться с максимальны размером толщины обрабатываемых изделий 160–180 мм. Несмотря на то что это инструмент с электромашинны приводом, никогда не старайтесь снимать за один проход больше 3–4 мм.

### Электродвигатели

Для просто фуговального станка достаточно и маломощно- го 375-ваттного (0,5 л. с.) двигателя. Однако на рейсмусно станке мотору приходится вращать ножевой блок вместе с валками подачи, поэтому требуется более мощный – 1,5–2,2 кВт – двигатель. На некоторых моделях валки можн отключать от привода, и тогда вся мощность используется для фуговального режима.

### Скорость подачи заготовки при работе на рейсмусном станке

Обычно деревообработчик-любитель заинтересован в ско- ростной обработке изделий не в первую очередь. Поэтому о скорее всего предпочтет станок с высоким качеством обра- ботки поверхности, пусть и в ущерб быстродействию, так ка сочетание медленной подачи и высокой скорости ножевог блока гарантируют наилучшее качество поверхности. Вслед- ствие этого многие модели рейсмусовых станков спроекти- рованы для подачи заготовки с относительно малой скоро- стью – около 5 м/мин. Но есть и станки со скоростью подачи 9 м/мин, которую можно поднять до 11 м/мин. Общее прави- ло: использовать малую скорость подачи для твердых поро и увеличивать ее для мягких сортов древесины.

**Устройство противоотдачи**
Если по какой-то причине валки отдачи потеряют сцепление с заготовкой, она может быть выброшена ножевым блоком из станка. А если в это время вы подаете заготовку, может произойти несчастный случай. Для предотвращения этого перед подающим валком установлен ряд остроконечных зубьев-«собачек». При прохождении под ними заготовки в направлении подачи они приподнимаются и дают детали свободно пройти под ними. Как только заготовка начинает движение назад, зубья своими острыми концами, направленными против этого направления движения, врезаются в древесину и останавливают деталь. Без системы удаления отходов стружка покрывает столы сверху и снизу блока ножей, снижает эффективность и нарушает точность работы. Следовательно, приходится регулярно останавливать машину и очищать ее от накопившихся отходов. Подсоединение станка через шланг к вытяжному вентилятору решает проблему.

## МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

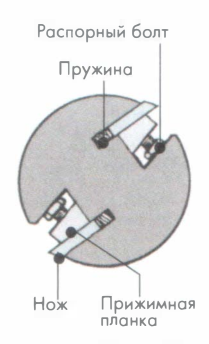
*Управляйте продольно-строгальным станком уверенно, но с предельной осторожностью. Несчастный случай может произойти так быстро, что даже самая быстрая реакция не сможет уберечь от травмы. Поэтому важно придерживаться безопасных методов работы и всегда соблюдать общие правила безопасности поведения в механической мастерской.*

- Следуйте инструкциям изготовителя по установке ножей и всегда доводите эту операцию до конца, перед тем как отойти от станка. Если вы отвлечетесь и надежно не закрепите нож, при включении машины может произойти несчастный случай.
- Перед включением станка внимательно осмотрите его и убедитесь, что с ножевым блоком все в порядке, включая его незагрязненность.
- Никогда не работайте на фуговальном станке без правильно установленного ограждения.
- Пользуйтесь толкателем для проведения тонких заготовок над ножами. Никогда не пытайтесь строгать материал тоньше 6 мм.
- Не обрабатывайте такие короткие заготовки, которые нельзя держать двумя руками.
- Никогда не держите пальцы позади заготовки.
- Всегда подавайте заготовку против направления вращения ножевого блока. При фуговании подавайте заготовку с подающего стола на принимающий. При рейсмусном режиме работы подача должна осуществляться с противоположной стороны.
- Для работы в режиме рейсмуса подавайте заготовки по одной. При одновременной подаче нескольких заготовок давление подающего валка на каждой из них может быть разным. В результате одна из них может быть выброшена ножевым блоком из станка.
- Не прикладывайте усилия для подачи заготовки в рейсмусовом режиме. Заготовка должна подаваться только валками подачи.
- При строгании заготовки неравномерной толщины глубину обработки устанавливайте сначала в соответствии с наибольшей толщиной, а затем между проходами постепенно поднимайте рейсмусный стол, пока не будет обрабатываться вся длина изделия.
- Не обрабатывайте заготовки короче ширины рейсмусного стола или расстояния между валками.
- Для строгания длинных заготовок либо пользуйтесь помощью ассистента, чтобы поддерживать вес детали при ее выходе со стола, либо установите валковый стол или козлы для опоры детали.
- Никогда не работайте руками, чтобы извлечь или поправить заготовку или удалить стружку. Пользуйтесь для этого толкателем.

# НОЖИ ПРОДОЛЬНО-СТРОГАЛЬНОГО СТАНКА

*Некоторые продольно-строгальные станки имеют двухкромочные одноразовые ножи, аналогичные тем, которые используются в ручных электрорубанках. Однако на большинстве машин устанавливаются два или три однокромочных ножа, которые необходимо регулярно затачивать.*

**Типы ножей**
Станки для домашнего использования оснащаются ножами из быстрорежущей инструментальной стали, которые в полной мере подходят для этих целей, если не планируется резать в больших объемах ДСП или «зернистой» древесины типа тика. При строгании таких материалов пользуйтесь практикой промышленных мастерских и применяйте более дорогие ножи с режущей кромкой из карбида вольфрама. Они значительно дольше сохраняют остроту лезвия, но при затуплении должны затачиваться на специальном оборудовании. Даже ножи из быстрорежущей стали необходимо отдавать на перезаточку, хотя их режущие кромки можно править на камне с масляным смачиванием.

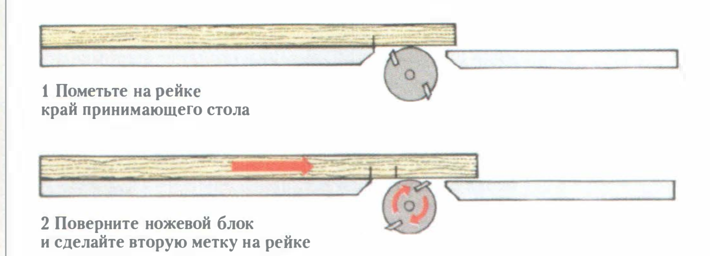



**Типовой ножевой блок поперечно-строгального станка**

**Установка ножей**
Важно следовать инструкциям изготовителя по установке ножей на вашем станке. Но в принципе каждый нож вставляется в свою прорезь на ножевом блоке. На некоторых моделях они подпружинены со дна прорези. Обычно ножи закрепляются на своем месте клиновидными прижимными планками, которые фиксируются распорными болтами. Всегда перепроверяйте надежность крепления ножей перед включением станка.

**Регулировка ножей**
Все ножи должны выступать из блока на одинаковое расстояние, чтобы работать равномерно. Если один из них выступает больше, то он и будет выполнять всю работу, но качество обработки окажется при этом невысоким. Можно приобрести специальное оборудование для выставления вылета ножей, но для домашних условий вполне достаточно прямой рейки. Перед регулировкой ножей всегда отключайте электропитание станка.
Установите на глазок все ножи примерно на нужную высоту над поверхностью блока. Немного опустите принимающий (выходной) стол и положите на него рейку так, чтобы она перекрывала один конец ножевого блока. Пометьте на рейке край принимающего стола **(1)**. Рукой медленно поверните блок и сделайте вторую пометку **(2)**.
Переместите рейку на другой край блока и выровняйте первую метку с кромкой стола. Опять поверните блок. Тот же нож должен продвинуть рейку на точно такое же расстояние. Если вторая метка не совпадет с краем стола, регулируйте высоту ножа на этой стороне блока, пока вторая метка не совпадет с краем стола. Поверните ножевой блок и установите каждый нож таким же образом. В завершение поднимите принимающий стол так, чтобы каждый нож чуть касался нижней поверхности рейки.

- **Чистка ножевого блока**
Перед установкой новых или восстановленных (перезаточенных) ножей очистите прорези блока и прижимные планки от древесной смолы с помощью растворителя для целлюлозных лаков или уайт-спирита.



**1 Пометьте на рейке край принимающего стола**

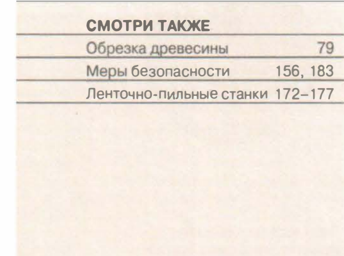
**2 Поверните ножевой блок и сделайте вторую метку на рейке**

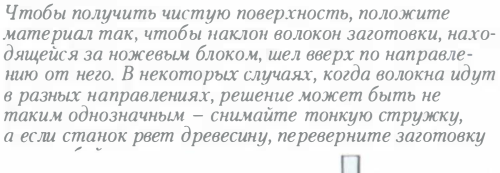
## ФУГОВАНИЕ

*Для того чтобы отстрогать на станке заготовку со всех сторон, сначала обработайте лицевую сторону и лицевую кромку на фуговальном станке, а затем строгайте оставшиеся грани детали в рейсмусовом режиме. Осмотрите заготовку, чтобы выбрать наиболее подходящие для строгания поверхности. Если болванка изогнутая, строгайте ее положив вогнутой поверхностью на столы подачи – строгать вогнутую поверхность практически невозможно, так как заготовка в таком случае будет качаться на столе при движении вдоль ножей.*

*Чтобы получить чистую поверхность, положите материал так, чтобы наклон волокон заготовки, находящейся за ножевым блоком, шел вверх по направлению от него. В некоторых случаях, когда волокна идут в разных направлениях, решение может быть не таким однозначным – снимайте тонкую стружку, а если станок рвет древесину, переверните заготовку*

**Направление волокон**
Подавайте заготовку так, чтобы волокна отклонялись вверх от ножевого блока.


**СМОТРИ ТАКЖЕ**



**Поднимите ограждение так, чтобы заготовка без припуска проходила под ним**

### Строгание лицевой стороны

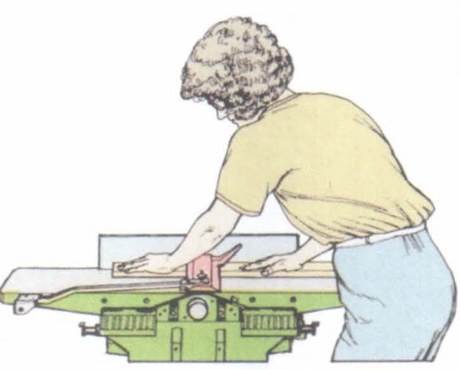
Опустите рейсмусовый стол и сдвиньте в сторону упор так, чтобы можно было обрабатывать самую широкую сторону заготовки, и установите глубину строгания регулировкой высоты подающего стола.

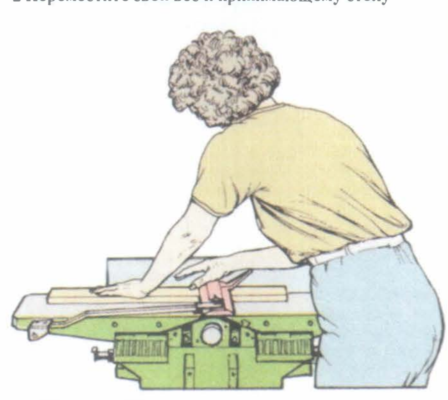
Надвиньте мостовое ограждение на ножевой блок и, держа заготовку на подающем столе, приподнимите ограждение, чтобы оно могло пропустить заготовку.

Встаньте со стороны подающего стола и включите машину. Положив ладонь правой руки на заготовку, подавайте материал на ножи **(1)**. Нажимайте несильно – только чтобы контролировать заготовку. Если давлением рук прижать изогнутую заготовку к столу всей поверхностью, то резцы снимут ровный слой древесины. Но как только снять это давление, она спружинит и вернется в первоначальное изогнутое состояние. Надо сострогать именно места контакта заготовки со столом, постепенно снимая больше и больше материала, пока поверхность не станет плоской.

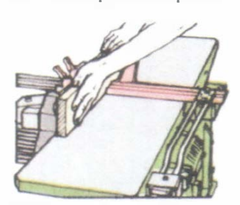
Как только деталь минует ограждение, измените положение тела так, чтобы теперь, на принимающем столе, держать заготовку левой рукой **(2)**. Продолжайте равномерно подавать изделие, перенеся правую руку к заготовке на принимающем столе **(3)**. Продолжайте обеспечивать движение заготовки, пока закончите первый проход. Верните заготовку на подающий стол и повторяйте процесс до получения ровной и плоской лицевой стороны и выключите станок.

**1 Подавайте заготовку перпендикулярно ножам**


**2 Переместите свой вес к принимающему столу**


**3 Перенесите правую руку к принимающему столу**

**Установите ограждение в положение для обработки кромки**

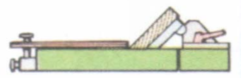

**Передавайте заготовку из одной руки в другую**

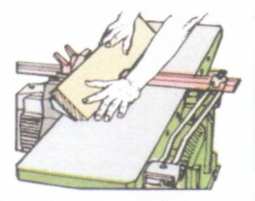
### Строгание лицевой (чистой) кромки

Сметите всю стружку с упора и проверьте, что он строго вертикален и надежно закреплен.

До конца опустите ограждение и сдвиньте его так, чтобы заготовка прошла с минимальным зазором. Проверьте, что ваши пальцы не смогут попасть на нож сквозь зазор между ограждением и заготовкой.

Включите машину и, плотно прижимая лицевую сторону к упору, переместите заготовку по вращающемуся ножевому блоку, передав ее из одной руки в другую.


**Наклоните упор для строгания скоса**

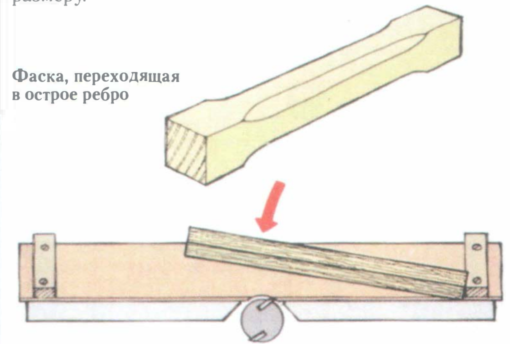

**Строгание скошенной кромки**
Поддерживайте заготовку левой рукой.

Чтобы строгать скошенную кромку, наклоните упор на требуемый угол и сдвиньте ограждение так, чтобы заготовка могла пройти с минимальным зазором.

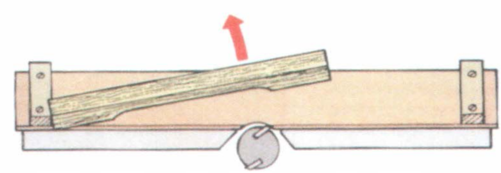
Чтобы обработать скос точно и аккуратно, надо не дать нижней грани заготовки соскользнуть по столу и удалиться от упора. Используйте левую руку в качестве «прижима», стационарно расположенного на детали, прижимая ее к упору большим и указательным пальцами и одновременно держа остальные пальцы на принимающем столе, а деталь подавайте правой рукой.

**Снятие фаски, переходящей в острое ребро**
При изготовлении мебели в качестве декоративного элемента часто выполняется фаска, переходящая в острое ребро. Фуговальный станок – идеальный инструмент для решения этой задачи, но перед самостоятельной работой проконсультируйтесь у профессионала. Оба стола надо опустить на одинаковое расстояние, чтобы можно было выполнить фаску за один проход. На длинной доске закрепите шурупами концевые ограничители, зафиксируйте ее на упоре и наклоните упор на 45°. Ограждение установите, как для выполнения обычного скоса.
Плотно уприте один конец заготовки в задний концевой ограничитель, а другой конец держите над ножевым блоком **(1)**. Взявшись кончиками пальцев за оба конца заготовки, медленно опустите ее на ножевой блок. При первом контакте древесины с резцами почувствуется сильный рывок заготовки назад. Подавайте ее до касания с передним упором, затем осторожно поднимите заготовку с ножевого блока **(2)** и выключите станок. Для повышения безопасности длину заготовки возьмите с большим запасом, а затем, после окончания машинной обработки, обрежьте ее длину по размеру.

**Фаска, переходящая в острое ребро**

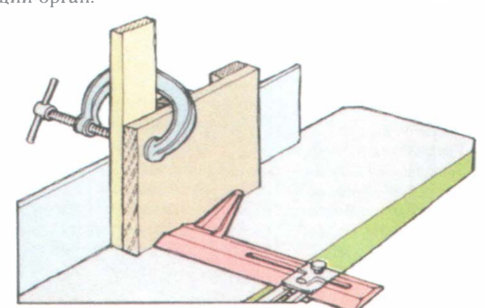


**1 Опустите заготовку на блок ножей**



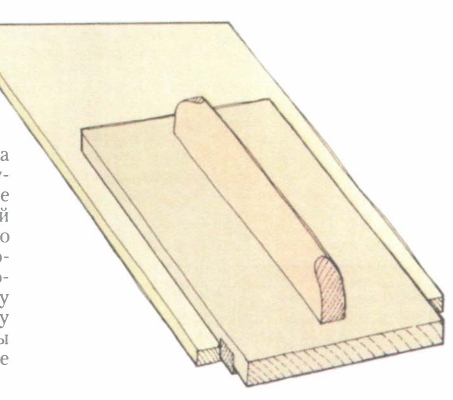
**2 Когда заготовка коснется торцевого ограничителя, поднимите ее с блока**

**Торцевание**
Для строгания торца изготовьте шаблон, похожий на тот, который использовался при вырезании шипов на отрезном станке. Весь шаблон сделайте из мягкой древесины – фанера может зазубрить кромки ножей строгального станка. Зафиксируйте заготовку на шаблоне струбциной, прежде чем подавать ее на режущий орган.



**Закрепите заготовку на шаблоне перед строганием торца**

**Строгание тонкой заготовки**
Подавать тонкую заготовку на действующие ножи станка руками небезопасно. Сделайте толкающий блок из мягкой древесины, укрепив на его нижней поверхности с помощью соединения врубкой поперечный брусок. По центру приклейте длинную ручку вдоль блока-толкателя, чтобы можно было взяться за нее двумя руками.



## РАБОТА В РЕЖИМЕ РЕЙСМУСА

*Выполнив лицевую сторону и чистую кромку, можно обрабатывать оставшиеся стороны, но не тратьте время и деньги, переводя в стружку больше древесины, чем необходимо. Сначала обрежьте излишек материала близко к конечным размерам с помощью ленточно-пильного станка, затем возвращайтесь к строгальному.*

**Подготовка станка**
Снимите упор, а также в соответствии с инструкциями изготовителя поднимите и закрепите один или оба верхних (фуговальных) стола. Поставьте в рабочее положение ограждение для ножевого блока и отбойник стружки рейсмусового станка. Установите глубину резания путем регулировки высоты рейсмусного стола по соответствующей шкале.

**Подача заготовки**
Включите двигатель и механизм автоматической подачи заготовки. Затем, встав к одному краю станка, немного подайте заготовку в механизм подачи, чтобы валки втянули ее под ножевой блок. Если валки не захватывают деталь, слегка приподнимите стол.
Переместитесь к другому краю станка и примите заготовку, но не пытайтесь ускорить процесс, вытягивая ее из машины.
Вернитесь к подающему краю и поднимите стол для следующего прохода ножей, затем повторите процесс.

**•Очистка рейсмусного станка**
Очищайте валки и стол рейсмусового станка уайт-спиритом или растворителем целлюлозного лака. Полируйте стол сухой тканью и время от времени натирайте его воском для плавной работы механизма автоматической подачи.

**Строгание тонкой доски**
Чтобы строгать древесину тоньше минимальной глубины строгания рейсмусного станка, положите ее на более толстую доску (с уже отструганными параллельными гранями) и вместе пропустите их через станок.

**Строгание кромки**
Если заготовка достаточно широка, чтобы стоять на ребре, ее можно пропустить через машину, поставленную на кромку. Но слишком тонкую заготовку валки могут наклонить и повредить ребра кромок. Если есть предположение, что заготовка может быть повреждена, опилите ее на отрезном или ленточно-пильном станке вдоль волокон приблизительно по размеру с припуском 1 мм. Если предстоит изготовить несколько одинаковых изделий, пилите их все при одних и тех же параметрах установки станка. Возьмите одну заготовку и тонко выставленным строгальным станком прострогайте первые 25 мм отпиленной кромки. Проверьте размер и при необходимости снова отрегулируйте глубину строгания, после чего опять прострогайте те же самые 25 мм. Когда получающаяся ширина будет вас удовлетворять, пропустите всю заготовку через станок для строгания отпиленной кромки. В заключение строгайте одинаковую ширину у всех оставшихся заготовок одним проходом.

# ДОЛБЕЖНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

*Промышленные предприятия, где изготовление шиповых соединений является составной частью единого процесса серийного производства, оснащены высокопроизводительным оборудованием для работы в напряженных режимах. Такие специализированные станки слишком дороги, но можно использовать значительно более дешевые долбежные приспособления хорошего качества, которые в качестве насадок устанавливаются на машины с другой специализацией, например сверлильные или строгальные станки. Многие любители столярного дела с удовольствием и пользой применяют такую оснастку в своей работе.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Меры безопасности | 156 |
| Выполнение шипов | 162, 169, 177 |
| Поперечно-строгальные станки | 181 |
| Сверлильные станки | 188 |
| Универсальные станки | 204–205 |


## НАСАДКА С ПОЛЫМ ДОЛОТОМ

*Сверлильный станок можно использовать для изготовления пазов и гнезд, установив на его патроне долбежную насадку с полым долотом.*

В приспособление входит специальное шнековое сверло, проходящее внутри квадратного полого долота с четырьмя режущими кромками. При вхождении его в древесину насадка вырезает отверстие строго квадратного сечения, при этом шнековое сверло выбирает отход немного впереди долота, который срезает остатки для получения квадратного гнезда. Чтобы вырезать длинный прямоугольный паз или гнездо, сдвигайте заготовку между рабочими ходами долота.

В промышленности применяются большие полые долота, а для домашнего использования выпускаются насадки с возможностью установки долот со стороной квадрата 6–18 мм.

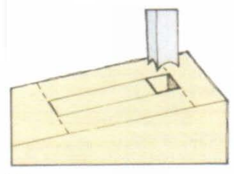
Долбежная насадка с полым долотом

**Выполнение гнезд долбежной насадкой с полым долотом**

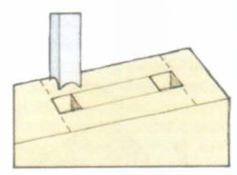
Установите глубину хода сверлильного станка с учетом требуемой глубины гнезда. Опустите рабочий орган, чтобы он вырезал квадратное отверстие вплотную к одному краю паза **(1)**, затем сдвиньте заготовку и выполните второе квадратное отверстие у другого края паза **(2)**. Затем выберите отход между ними несколькими ходами долота **(3)**.

Опускайте долото уверенно и равномерно. Не пытайтесь ускорить темп долбежки при работе с твердыми породами, так как небольшие долота могут расколоться под давлением. Но и не затягивайте процесс, чтобы долото не перегрелось из-за трения между ним и шнеком сверла.

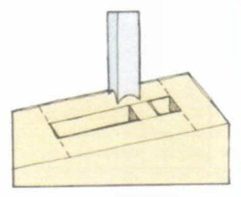
Если выбирается сквозной паз, под заготовку необходимо подложить оструганную деревянную подложку. Это не только предотвратит контакт долота с металлическим столом станка, но и убережет нижнюю сторону заготовки от расщепления при выходе долота из материала. В качестве технологической альтернативы можно вырезать паз, переворачивая заготовку, с обеих ее сторон.



1 Выполните отверстие с одного края



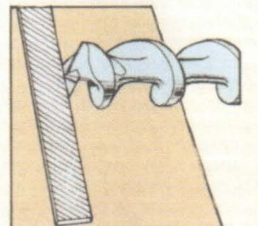
2 Перейдите к другому краю



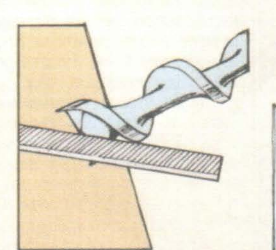
3 Удалите отходную часть

## ЗАТОЧКА ШНЕКОВОГО СВЕРЛА И ДОЛОТА

Долбежные шнековые сверла, так же как и обычные шнековые сверла для ручного коловорота, затачиваются маленьким напильником, или надфилем. Четыре режущие кромки квадратного долота затачиваются одновременно с помощью специального инструмента, похожего на зенкер, но с центральным направляющим кончиком, который удерживает инструмент по центру долота. Долото затачивается посредством вращения этой точильной насадки, установленной в патроне коловорота. Для каждого долота требуется соответствующий ему точильный инструмент.



Заточите каждый зубец маленьким напильником, или надфилем



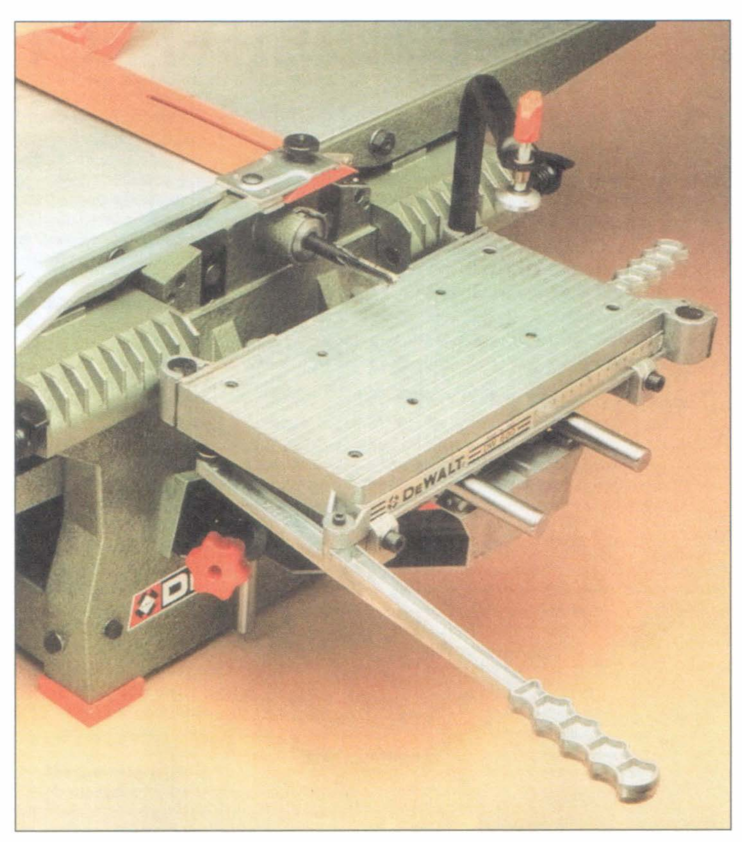
Положив кончик сверла на верстак, заточите режущие кромки

Точите квадратное долото специальным инструментом

## ФРЕЗЕРНАЯ НАСАДКА

*Фрезерная насадка включает в себя горизонтально устанавливаемую фрезерную головку для выполнения одинаковых операций.*

Это приспособление использует привод другой машины – в частности, строгального или универсального станка – и устанавливается в патрон на конце ножевого блока. Патрон, аналогичный патрону электродрели, может принять головки диаметром 6–16 мм с двумя режущими кромками, одна из которых иногда зазубрена. Долбежный стол, на котором фиксируется заготовка, монтируется рядом с патроном. Стол перемещается в стороны относительно неподвижно расположенного патрона, а также вперед и назад для установки глубины долбления. Стол может выставляться и по высоте, а регулировочные ограничители высоты устанавливают границы его перемещения. Таким образом регулируется длина и глубина паза. Движение стола в стороны, а также вперед и назад управляется соответствующими рычагами.




**Фрезерная насадка**
Эта насадка устанавливается на продольно-строгальном станке.

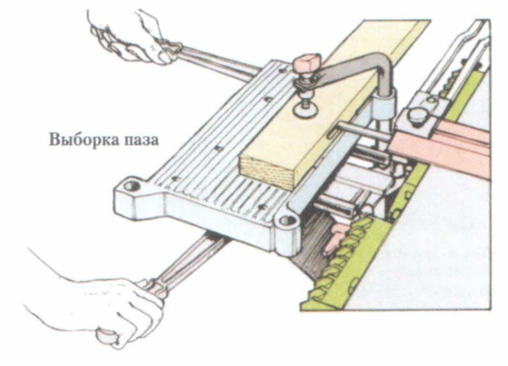
- **Заточка фрезерных головок**
Затачивайте фрезерные головки правкой внутренних граней режущих кромок на камне с масляным смачиванием. Не точите внешние грани режущих кромок – это изменит диаметр резца. Если фреза после правки режет материал недостаточно эффективно, ее перезаточку должен делать специалист.

### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*Соблюдение всех правил безопасности поведения в механической мастерской делает работу насадкой с полым долотом абсолютно безопасной, но при использовании строгального станка с фрезерной насадкой для выборки пазов необходимо задействовать ограждения машины, чтобы предотвратить серьезные несчастные случаи.*

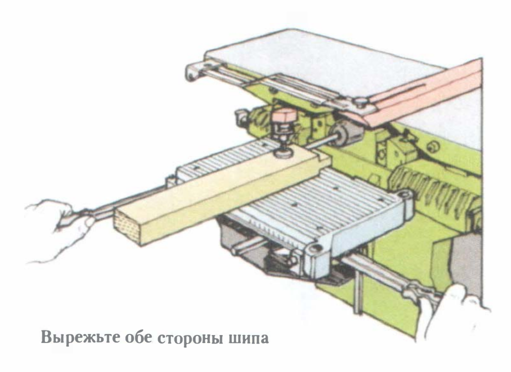
- Перед использованием фрезерной насадки всегда закрывайте ножи станка мостовым ограждением.
- Патрон насадки для пазов обычно ограждается элементами конструкции корпуса станка или ограждением на болтах. Однако сразу по окончании намеченной серии операций демонтируйте фрезерную головку.

**Работа фрезерной насадкой**
Выбирайте паз поэтапно, каждый раз углубляясь в материал за один проход на глубину не более одного диаметра фрезы. Попытка резать глубже приводит к неприемлемой нагрузке на резец, который может сломаться под воздействием бокового давления.
Выбрав паз, можно придать прямоугольную форму его граням с помощью стамески либо закруглить напильником или шлифовальной машиной края ответного шипа.



Выборка паза

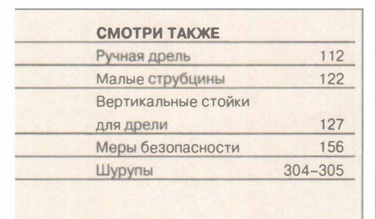
**Выполнение шипов с помощью долбежных приспособлений**
Можно убрать отход с обеих сторон шипа с помощью фрезерной головки, но, поскольку она будет контактировать с древесиной только одной стороной, следует подавать заготовку навстречу направлению вращения резца.



Вырежьте обе стороны шипа

# СВЕРЛИЛЬНЫЕ СТАНКИ

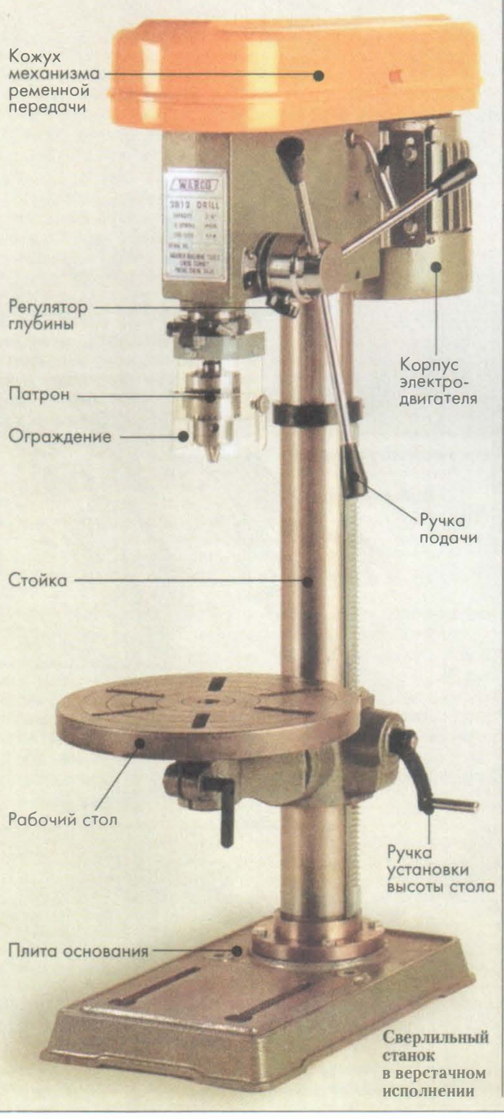
*Сверлильный станок – это стационарно установленная машина для сверления в напряженных режимах и с высокой производительностью. Шпиндельная бабка сверлильного станка, в которую входят патрон под сверло, ременный механизм привода и электродвигатель, смонтирована на жесткой металлической стойке-колонне. Она установлена на массивной опоре из литого металла, которая либо крепится болтами к верстаку, либо устанавливается на полу мастерской. В последнем случае колонна достаточно высокая, чтобы сверло и стол находились на удобной для работы высоте.*



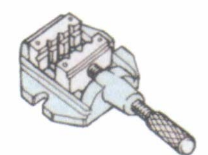
**СМОТРИ ТАКЖЕ**



**Патрон**
Патрон сверлильного станка имеет три самоцентрирующихся специальным ключом кулачка и в принципе идентичен уже знакомому патрону электродрели. Большинство патронов сверлильных станков рассчитаны на сверла с хвостовиками до 12 мм в диаметре.




**Сверлильный станок в верстачном исполнении**



**Тиски для сверлильного станка**
Эти небольшие тиски предназначены для удерживания заготовки на рабочем столе при ее обработке.

**Электродвигатель**
Стационарные дрели оснащаются асинхронными электродвигателями мощностью 187–750 Вт (0,25–1 л. с.). Этот тип моторов весьма эффективен, но лучше приобретать станок с двигателем 250 Вт. Крутящий момент двигателя передается посредством V-образного ремня и системы приводных ременных шкивов на шпиндель и патрон. Перестановка приводного ремня по набору шкивов меняет скорости в диапазоне 4–5 значений, от 450 до 3000 об/мин.
Меньшие скорости устанавливаются при сверлении больших отверстий в металлах и твердых породах дерева.

**Рабочий стол**
Рабочий стол из литого металла консольно укреплен на стойке. Иногда стол поднимается и опускается вручную и крепится на колонне в нужной позиции с помощью стяжного болта. На других станках имеется механизм реечной подачи, и высота рабочего стола устанавливается посредством рычажной рукоятки.
Выбирайте станок, у которого стол наклоняется под углом 45°. Желательно, чтобы он при этом поворачивался вокруг стойки.
Отверстие в мертвой точке прямоугольного или круглого рабочего стола дает возможность сверлу проходить через заготовку насквозь без взаимного повреждения сверла и стола. Используя конструктивные прорези в столе, на нем можно устанавливать упоры, шаблоны, тиски.

**Плита основания**
Для стабильности станка литая плита основания должна быть большой и тяжелой с совершенно плоской поверхностью и прорезями, чтобы ее можно было использовать в качестве второго рабочего стола.

**Вылет сверла**
Вылет сверла – расстояние между сверлом или центром рабочего стола и стойкой – должен быть как можно больше. Величина вылета у станков для домашней мастерской может быть в пределах от 100 до 200 мм.

**Ручка подачи**
Сверло опускается на заготовку с помощью рычажной ручки подачи, установленной с одной стороны машины. Она подпружинена и возвращается в исходное положение автоматически, но механизм можно закрепить в определенном положении затяжным рычагом.

**Максимальная глубина отверстия**
Определяется вертикальным ходом патрона. Максимальный ход патрона станка с верстачной установкой 50–90 мм, но станком в напольном варианте, вероятно, можно просверлить и более глубокое отверстие.

**Регулятор глубины**
Глубину сверления устанавливают регулятором глубины. Пометьте требуемую глубину на боковой стороне заготовки. Опустите патрон так, чтобы кончик сверла встал на один уровень с меткой, и закрепите затяжной рычаг глубины для ограничения хода патрона со сверлом.

**Ограждение**
Предназначено для предотвращения попадания на вращающийся патрон незакрепленных длинных волос или элементов одежды. Обычно оно сделано из прозрачного пластика, опускается или поворачивается так, чтобы закрыть патрон станка. При закрывании ограждения также обнаружится ключ патрона, случайно забытый в нем.

## СВЕРЛА

*Для станка потребуется полный набор высококачественных спиральных и центров х спиральных сверл до диаметра по крайней мере 10 мм. Поскольку более крупные сверла относительно дороги, то их, вероятно, лучше покупать поштучно по мере возникновения необходимости.*

**Спиральные сверла**
Выбирайте сверла из быстрорежущей стали, поскольку они одинаково пригодны для работы как по дереву, так и по металлу. Перед сверлением отверстия спиральным сверлом пометьте центр шилом или керном в случае работы с металлом или твердыми породами дерева.

**Центровые спиральные сверла**
Центровые спиральные сверла спроектированы для сверления торцевых граней деревянных изделий под нагельные соединения. Они также весьма хороши для работы по дереву в целом.

**Шнековые сверла**
Пользуйтесь шнековыми (червячными) сверлами для выполнения глубоких отверстий в древесине. В обычный набор входят сверла с диаметрами от 6 до 25 мм.

**Центровые плоские сверла**
Это сравнительно дешевые сверла для сверления отверстий от 6 до 38 мм в диаметре. Длинные направляющие кончики помогают точной установке сверла в центр намеченного отверстия, даже если заготовка укреплена на наклоненном столе сверлильного станка.

**Сверла Форстнера**
Сверла Форстнера дороги, но они выполняют исключительно чистые отверстия с плоским дном и не отклоняются сучками или неравномерными волокнами. Их размеры могут доходить до 50 мм в диаметре.

**Зенковочные сверла**
Высверлив отверстие с гарантированным зазором под шуруп, воспользуйтесь сверлом для зенковки, чтобы выполнить коническое углубление в верхней части отверстия для головки шурупа. Работайте на большой скорости для чистоты обработки.

**Комбинированные сверла с зенковкой**
Специальные сверла, одновременно выполняющие сверление направляющего (базового) отверстия, отверстия с гарантированным зазором для тела шурупа и зенковку.

**Комбинированные сверла с цековкой**
Поместить шуруп ниже поверхности заготовки можно с помощью комбинированного сверла с цековкой. Аккуратное отверстие выше головки шурупа закрывается при необходимости специально вырезанной деревянной пробкой.

**Пробочные сверла**
Для того чтобы закрыть отверстия под шурупы с цековкой, пользуйтесь пробочными сверлами. Пробки вырезайте из древесины, соответствующей заготовке по цвету и текстуре.

**Пильные сверла**
С помощью сверл стандартного набора можно выполнять отверстия до 89 мм в диаметре. При работе ими устанавливайте малую или среднюю скорость и надежно фиксируйте заготовку.

Пильное сверло

### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

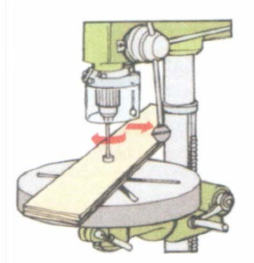
*При условии соблюдения общих правил безопасности работы в механической мастерской сверлильный станок – относительно безопасный инструмент. Однако надо принять некоторые дополнительные меры предосторожности.*

- Всегда вынимайте ключ патрона после установки сверла.
- Перед включением машины ставьте ограждение в рабочее положение.
- Надежно фиксируйте заготовку на рабочем столе станка. Если сверло заклинит, оно может начать вращать заготовку с самыми серьезными негативными последствиями. Прижмите деревянную заготовку к жесткой стойке или специально сделанному упору, чтобы успешно противостоять вращающей силе, либо зафиксируйте деталь на столе струбциной.
- Всегда надежно закрепляйте металлическую заготовку или держите ее с помощью тисков для сверления.

## РАБОТА НА СВЕРЛИЛЬНОМ СТАНКЕ

*Установив сверло, поднимите рабочий стол так, чтобы заготовка находилась приблизительно в миллиметре от кончика сверла. Выставьте глубину сверления, отцентруйте положение сверла и включайте машину. Равномерно подавайте сверло – прикладывать излишнее усилие необходимости нет, если сверло достаточно острое. Перед выключением медленно отпускайте ручку подачи, чтобы сверло вернулось в верхнее положение.*

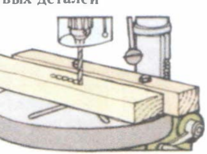
**Надежная фиксация заготовки**
Для того чтобы противостоять вращающей силе станка, целесообразно упереть заготовку в левую сторону стойки **(1)**. В качестве альтернативы можно использовать струбцину или быстродействующий зажим, чтобы жестко закрепить деталь на рабочем столе.
Простой деревянный упор, зафиксированный на рабочем столе болтами и гайками-барашками, станет полезным приспособлением для изготовления одинаковых деталей. В таких случаях прижимайте заготовки к концевому ограничителю, закрепленному на этом упоре **(2)**.
Если требуется просверлить ряд отверстий по одной линии (например, при выборке паза), просто сдвигайте заготовку по упору **(3)**.
Чтобы просверлить отверстие в боковой поверхности цилиндрической детали, изготовьте для нее V-образную лотковую опору **(4)**.



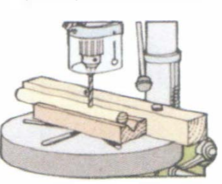
**1 Уприте заготовку в стойку станка**

**2 Воспользуйтесь упором с концевым ограничителем для изготовления одинаковых деталей**

• **Сверление заготовки**
Если требуется просверлить заготовку насквозь, подложите под нее оструганную деревяшку или кусок искусственного древесного материала.



**3 Передвигайте заготовку вдоль упора при сверлении отверстий в ряд**



**4 Используйте V-образный лотковый упор при сверлении цилиндрической заготовки**

# ШЛИФОВАЛЬНЫЕ СТАНКИ

*Большинство деревообработчиков-любителей считают ручные вибрационные и ленточные шлифовальные станки вполне подходящими для отделки широких плоских панелей или досок. Однако комбинация диска и ленты дополнительно дает возможность формования заготовок и шлифовки торцов, а также идеальна при отделке мелких деталей.*

**Шлифовальный диск**
Вертикально расположенный металлический диск, покрытый наждачной бумагой, используется для шлифования прямоугольных или закругленных концов на заготовке, а также для обработки скосов. Максимальная ширина заготовки, которую можно шлифовать на диске, немного меньше его диаметра. В промышленности используются и очень большие диски, но для домашней мастерской вполне достаточен диск диаметром 225 мм. Абразив на бумажной основе обычно приклеивается к диску специальным клеем. При ее износе просто счистите ее и замените новым бумажным диском.


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Ручные шлифовальные машины | 147–149 |
| Дисковые шлифовальные машины | 150,171 |
| Меры безопасности | 156 |
| Удаление опилок и пыли | 214 |

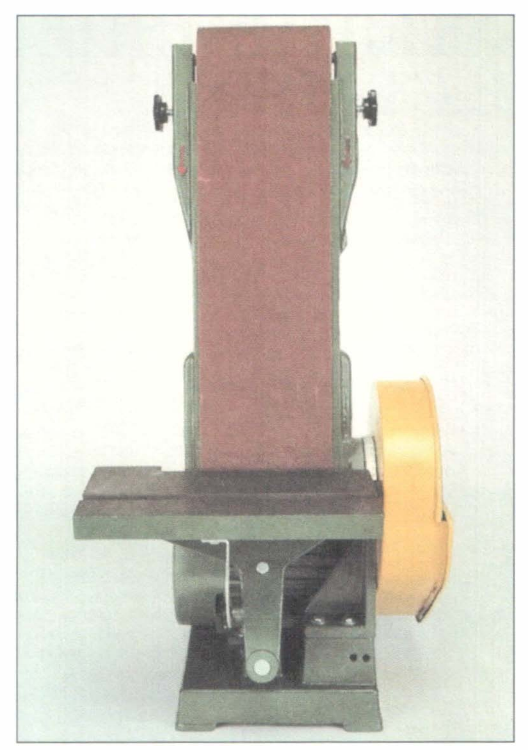



**Шлифовальная лента**
Лента из шкурки на тканевой основе шириной 100–150 мм, натянутая между двумя металлическими валиками, используется для шлифования длинных кромок или сторон заготовки. Вогнутые поверхности можно обрабатывать на закруглении ленты вокруг валика. Обычно лента расположена горизонтально, а заготовка фиксирована поперечным упором, но ленту можно поставить вертикально при обработке торцов.
Для замены ленты ослабьте натяжение, отведя один из валиков. После установки и натяжения новой ленты включите машину и отцентруйте ее на валиках соответствующим механизмом станка. Для начальной обработки и формования заготовок пользуйтесь лентами и дисками с зернистостью 60 и 80 ед. Для отделки и легкой шлифовки применяйте абразивы в 120 ед.

**•Электродвигатель**
Один электродвигатель мощностью 250–375 Вт (0,33–0,5 л. с.) служит приводом как для шлифовального диска, так и для ленты.

Шлифовальный станок

## РАБОТА НА ШЛИФОВАЛЬНОМ СТАНКЕ



Ленту можно поставить в вертикальное положение

**Рабочий стол**
Рабочий стол из литого металла, смонтированный рядом со шлифовальным диском, снабжен упором для скосов, чтобы подавать заготовку под нужным углом.
Так как и сам стол можно наклонять под углом до 45°, станок способен обрабатывать сложные скосы (в двух плоскостях). Тот же стол можно использовать для шлифования заготовки на вертикально расположенной ленте.

**Выключатель**
На некоторых станках установлены отдельные кнопки включения и выключения. Многие модели имеют простые тумблеры или кулисные переключатели. Перед включением вилки станка в розетку убедитесь, что такой выключатель стоит в положении «выключено».

**Удаление опилок и пыли**
Если есть малейшая возможность, оборудуйте шлифовальный станок системой пылеудаления, подключив, например, вытяжной вентилятор. Тончайшая пыль вредна для здоровья, а кроме того, создает потенциально взрывоопасную атмосферу в мастерской.

### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

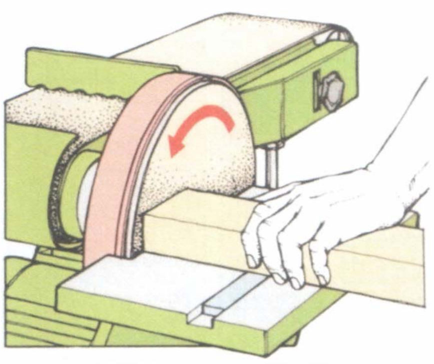
*Неприятности при работе на шлифовальном станке часто происходят потому, что оператор не ожидает возможности несчастного случая от машины, которая кажется неопасной. Поэтому всегда выполняйте общие требования к соблюдению безопасности в механической мастерской и не испытывайте судьбу, работая на шлифовальном станке.*

- Не обрабатывайте на ленте тонкие заготовки, прижимая их к поперечному упору. Она может неожиданно, проскользнув под упором, выскочить из-под руки, и ладонь попадет на движущийся абразив.
- Чтобы уберечь пальцы, никогда не обрабатывайте на абразивной ленте слишком мелкие детали.
- Обрабатывайте заготовку только на той части шлифовального диска, которая движется при вращении вниз, прижимая деталь к рабочему столу.

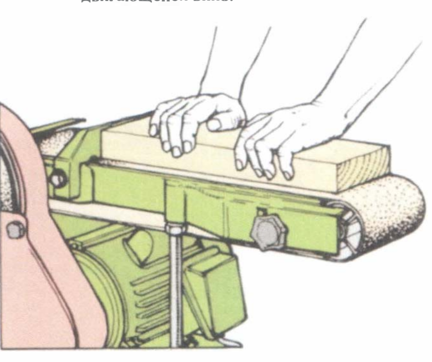
*Всегда, когда возможно, обрабатывайте древесину в направлении распространения волокон. Поперечное шлифование оставляет царапины, которые будет трудно удалить и невозможно скрыть прозрачным лаком или полировкой.*

**Использование диска**
Плотно прижмите заготовку к упору для скосов и подавайте торцом на идущую вниз часть вращающегося диска. Постоянно перемещайте заготовку вперед и назад и сильно не нажимайте, чтобы не сжечь торцевые волокна.
Для придания детали формы срежьте пилой основную массу отхода и уберите упор для скосов. Затем стачивайте материал до линии разметки, пользуясь рабочим столом в качестве опоры для заготовки.

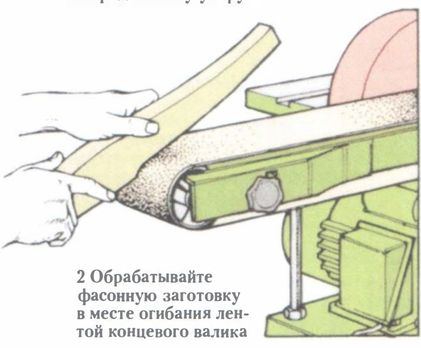
**Использование шлифовальной ленты**
Для обработки боковой стороны заготовки прижмите торец к поперечному упору **(1)**. Периодически меняйте положение заготовки, чтобы продлить срок службы ленты, и будьте внимательны, чтобы не завалить (скруглить) края детали.
При обработке фасонной детали прижимайте ее к тому месту ленты, где она огибает валик **(2)**.
Если размер и форма заготовки позволяют, можно поднять ленту вертикально и использовать всю ее ширину для шлифования детали **(3)**.



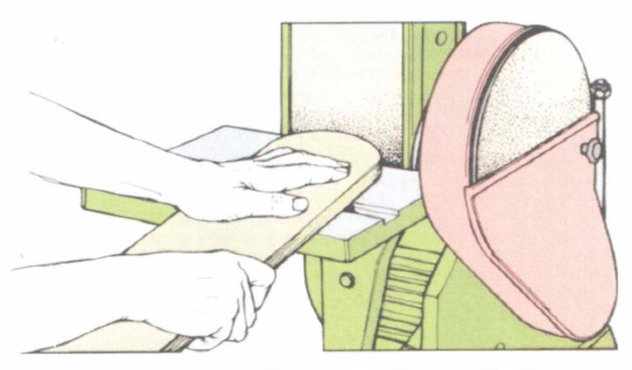
Шлифуйте торцы на части диска, двигающейся вниз.



1 Прижмите торец заготовки к продольному упору

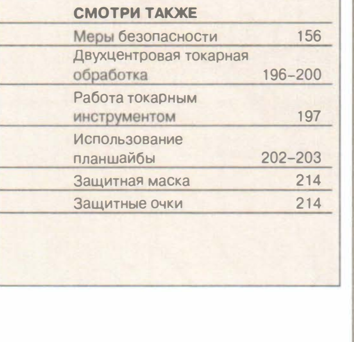


2 Обрабатывайте фасонную заготовку в месте огибания лентой концевого валика



3 Поднимите ленту для обработки торца

# ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИЕ ТОКАРНЫЕ СТАНКИ





*Точение древесины на токарном станке – не просто один из способов машинной обработки материала, в своем лучшем исполнении – это становится формой искусства. Достижение успеха в работе на токарном станке требует не только мастерского владения специфическими навыками и техникой, но и представления того, какой результат будет эстетичным и функциональным. Токарный станок, в отличие от других деревообрабатывающих машин, редко используется в качестве инструмента лишь для одного из этапов в череде операций. На одном станке можно пройти весь производственный процесс от обработки грубой болванки до отделки законченного произведения.*

## НАСТОЛЬНЫЕ ТОКАРНЫЕ СТАНКИ

*Большие, стационарно монтируемые на полу токарные станки являются обычными для промышленных целей, но в домашних мастерских более популярны станки меньших размеров, с установкой на столе или верстаке. Основой машины является жесткая балка, на одном конце которой установлена передняя бабка с приводным механизмом, а на другом может перемещаться задняя, подвижная бабка. Между двумя бабками вращается заготовка, которая обрабатывается режущим инструментом в руке оператора. Существует два способа точения: заготовка крепится между двумя центрами вращения для изготовления спиц, ножек и других длинных и тонких деталей; заготовка крепится в одном центре вращения или на планшайбе для изготовления чаш, шкатулок, различных столовых приборов и т. п.*

Корпус двигателя

Шпиндель

Ведущий центр

Выключатели

Передняя бабка

Упор для инструмента

Опора станка

Ручка быстрого освобождения

**Передняя бабка**
В передней бабке происходит передача крутящего момента от двигателя к заготовке. Шпиндель имеет с одного или двух концов резьбу для монтажа планшайбы, и в нем высверлена полость, чтобы устанавливать ведущий центр при межцентровом креплении деталей. Ведущий центр имеет центральное острие и два или четыре зуба, которые врезаются в торец заготовки.

**Размер станка**
Размер станка определяется в соответствии с максимальной длиной заготовки, которую можно установить между его центрами, а также в соответствии с максимальным диаметром обрабатываемой детали, помещающимся над балкой машины. На некоторых моделях передняя бабка может поворачиваться на 180° для обработки на планшайбе более крупных заготовок спереди или сбоку станка.
Максимальная длина заготовки у настольного станка варьирует от 500 до 1200 мм. Более длинные детали можно собрать, скрепив две или три части с помощью нагелей. Вытачивание на станке нагеля или шканта (круглого шипа) на одном конце и соответствующего паза на другом обеспечивает идеальную подгонку частей, а разумно расположенный буртик или желобок замаскирует место соединения.

Медленно — Быстро

Шкивы шпинделя

Шкивы двигателя

**Регулировка скорости вращения токарного станка**

Наибольший диаметр заготовки

Межцентровое расстояние

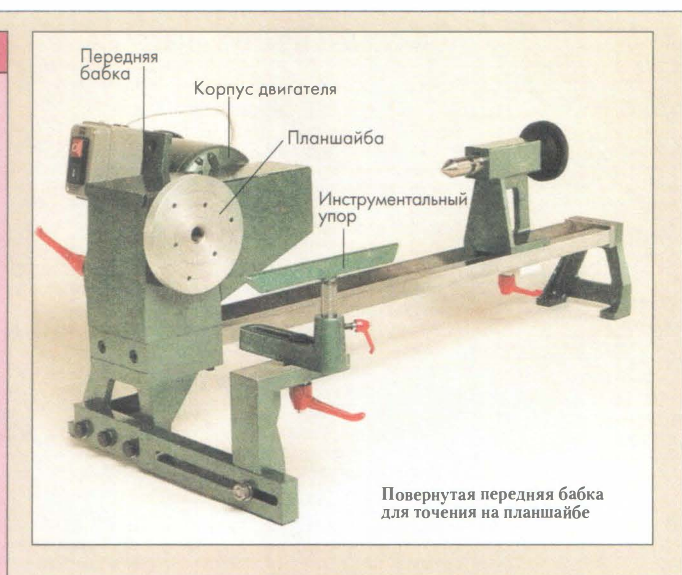
**Размер токарного станка**

**Регулировка скорости**
В большинстве токарных станков применяется ременная передача для соединения электродвигателя мощностью 375–750 Вт (0,5–1 л. с.) и выходного вала (шпинделя) передней бабки. Шкивы ступенчатой ременной передачи дают возможность работать на трех или четырех постоянных скоростях вращения шпинделя, обычно от 450 до 2000 об/мин. На некоторых более дорогих моделях станков есть электронные системы плавной регулировки скорости.
Для грубой обточки заготовок пользуйтесь малой скоростью вращения и повышайте ее по мере продвижения обработки. Размер и материал детали также влияют на выбор скорости. Раз и навсегда установленных правил нет, но в качестве ориентира пользуйтесь графиком на следующей странице.

## МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*Токарный станок отличается от всех деревообрабатывающих машин тем, что у него нет движущихся режущих элементов. Вместо этого оператор держит режущий инструмент в руках и обрабатывает им движущуюся – вращающуюся – заготовку. Одной из причин популярности токарного станка среди любителей деревообработки стало то, что он кажется относительно безопасным для пальцев оператора. Однако если пренебрегать приемами безопасной работы на нем, то одна ошибка может привести к выбросу детали из станка. Поэтому всегда выполняйте не только общие требования к безопасности поведения в механической мастерской, но и нижеперечисленные правила.*

- Всегда работайте при хорошем освещении.
- Не держите рядом со станком штабели древесины или посторонние предметы, которые могли бы упасть на включенный станок.
- Правильно выбирайте скорость. Никогда не оставляйте ключи в патроне машины.
- Установите ограждение на трех- или четырехкулачковых патронах.
- Перед включением убедитесь в надежности фиксации всех крепежных элементов и что заготовка может вращаться без помех.
- Перед установкой инструментального упора выключите станок.
- Перед тем как подавать резец на деталь, убедитесь, что инструмент надежно опирается на инструментальный упор.
- Перед шлифованием снимите упор для инструмента.
- Никогда не оставляйте работающий станок без присмотра – можно не заметить, что он вращается. При работе на одежде не должно быть свободных или незакрепленных элементов – например галстуков.
- Снимите кольца, цепочки, кулоны и т. п. и закрепите сзади длинные волосы перед началом работы на токарном станке.
- Надевайте защитные очки или лицевые защитные экраны-маски для защиты от вылетающей стружки и щепок.
- К токарному станку сложно подсоединить устройство от пылеудаления, поэтому надевайте защитную респираторную маску, особенно если есть проблемы с органами дыхания.

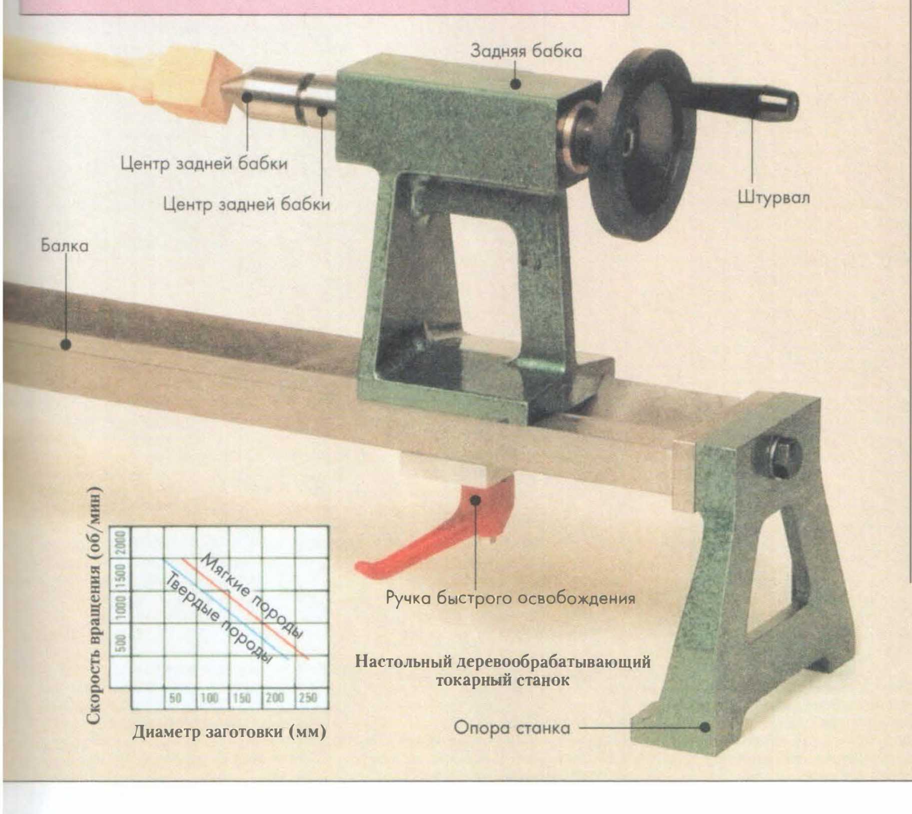


Повернутая передняя бабка для точения на планшайбе

**Балка станка**
Стальные брусья на опорах служат основой для устанавливаемых на них задней бабки, упора для инструмента и других приспособлений. Между балкой и поверхностью установки должно быть достаточно места для удаления стружки.

**Задняя бабка**
Задняя бабка, смонтированная на балке и имеющая ручку быстрого освобождения, служит одной из опор для заготовки при межцентровом ее креплении. В ней установлен подвижный управляемый штурвалом полый шпиндель, в который вставляется конический центр задней бабки с простым заостренным концом. Если этот центр не вращается, то кончик следует смазывать воском, чтобы не сжечь заготовку. В качестве альтернативы можно установить в заднюю бабку центр с вращающимся кончиком.

**Упор для инструмента**
Регулируемый инструментальный упор используется для поддержки режущего инструмента у вращающейся заготовки.
Стандартный упор длиной 200–300 мм перемещается вдоль станка для выбора наиболее удобной позиции по мере обработки детали. Удлиненный упор, перекрывающий всю длину машины, устанавливается на подставках с обоих концов. Изогнутые или коленчатые упоры используются при точении полостных изделий, например чаш.



Настольный деревообрабатывающий токарный станок

## ТОКАРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

*Для придания формы изделия на деревообрабатывающем станке используются резцы с массивными лезвиями, снабженными длинными точеными рукоятками, обеспечивающими необходимый рычаг для управления инструментом. Лезвия из углеродистой стали относительно недороги и легко затачиваются.*

**Базовый набор токарного инструмента**
Нет нужды приобретать весь инструмент, имеющийся в продаже. Для начала купите предлагаемый комплект, а затем добавляйте к нему те виды резцов, в которых возникнет необходимость:
полукруглый резец с прямой режущей кромкой – 25 мм;
полукруглый резец с закругленной кромкой – 12 мм;
узкий глубокий полукруглый резец с прямой кромкой (церазик) – 9 мм;
косой резец – 18 мм;
отрезной резец – 3 мм;
шабер с закругленным концом – 12 мм.

## ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ И РАЗМЕТОЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

*Необходим деревообработчику помимо рулетки и линейки.*

**Циркуль**
Необходим для разметки диаметра заготовки.

**Кронциркуль и нутромер**
Важны при измерении диаметров заготовок. Кронциркуль применяется для замера внешнего диаметра детали при межцентровом варианте точения, нутромер – для замера внутреннего диаметра вогнутых емкостей и других изделий (чаш, стаканов, бокалов, круглых шкатулок и т. п.).

**Скоба-шаблон**
Насаживается на отрезной резец. Применяется для выполнения определенного диаметра. Скоба охватывает заготовку и направляет кончик резца так, что он режет материал до установленной величины.

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



**Полукруглый резец с прямой кромкой**
Режущая кромка этих резцов заточена под прямым углом, и они используются для придания цилиндрической формы квадратной или восьмиугольной заготовке. Размерный ряд состоит из 12, 25 и 32 мм по ширине.

**Узкий полукруглый резец с прямой кромкой (церазик)**
Резцы с глубоким желобом позволяют выполнять глубокое резание при точении полостей. Стандартные размеры от 6 до 18 мм. Можно найти и удлиненные 18-миллиметровые резцы для улучшения контроля при больших диаметрах обрабатываемых полостных деталей.

**Полукруглый резец с закругленной кромкой**
Этим резцом работают после полукруглого резца с прямой кромкой при обычном точении деталей в межцентровом креплении в станке. Размеры варьируют от 6 до 25 мм.

### ФАСОННЫЕ РЕЗЦЫ
*Полотно фасонного резца для точения имеет закругленное поперечное сечение, как у полукруглой стамески, и затачивается только с внешней стороны.*

### КОЛЬЦЕВОЙ РЕЗЕЦ
Применяются для решения проблемы «уголков» на заготовке после других резцов. Лезвие, или «глаз», в виде кольца заточено снаружи и образует режущую кромку диаметром 12–25 мм.

**Прямой плоский резец**
Используются для отделки заготовки при межцентровой установке в станке. Ширина полотна – от 6 до 32 мм.

### ПЛОСКИЕ РЕЗЦЫ
*Плоские резцы для точения – это токарный эквивалент рубанка. Они используются для отделки грубо обточенных заготовок и имеют полотно прямоугольного сечения, прямо или со скосом заточенное с двух сторон.*

**Косой плоский резец**
Как и прямой плоский резец, может использоваться для отделки деталей при межцентровой установке, а также – при вытачивании буртиков и углублений.

Охватите заготовку скобой-шаблоном

## ОТРЕЗНЫЕ РЕЗЦЫ

*Предназначены для разрезания заготовок. Следовательно, полотно (обычно прямоугольного, но может быть и овального или граненого сечения) стачивается таким образом, что образуется режущая кромка, параллельная узким граням полотна.*

**Стандартный отрезной резец**
Имеют ширину 3 или 6 мм.

Отрезной резец
Желобковый отрезной резец
Закругленный шабер
Выпуклый шабер
Прямой шабер
Закругленный боковой шабер
Граненый боковой шабер
Остроугольный шабер

## ШАБЕРЫ

*С помощью остро заточенных кромок шаберы дают чистую обработку торцевой текстуры древесины. Когда точится полость, обработке шабером подвергаются два участка торцевых волокон за один оборот станка. По этой причине шаберы в основном используются при вытачивании внутренних вогнутых поверхностей и других полостных операций.*

**Желобковый отрезной резец**
Имеет узкую грань полотна, выбранной так, что образуются два острых кончика, которые врезаются в материал до того, как начинает работать режущая кромка. Это дает исключительно чистую поверхность на торце, если резец держать поднутренной гранью на упоре станка. Ширина такого резца обычно 3 мм.

**Закругленный и выпуклый шаберы**
Используются для обработки внутренних поверхностей вогнутых емкостей. Ширина полотна варьируется от 12 до 25 мм.

**Прямой шабер**
Используется для обработки внешней поверхности вогнутых полостей или их дна. Прямые шаберы имеют те же значения ширины полотна, что и закругленные или выпуклые шаберы.

**Боковые шаберы**
Закругленный и граненый боковые шаберы особенно полезны при работе внутри всевозможных полостных изделий. Ширина полотна у обоих видов 18 мм.

**Остроугольный шабер**
Этот тип шабера обычно заточен так, что его кончик представляет собой прямой угол, направленный вершиной вперед. Его используют для выполнения V-образных желобков в заготовках при межцентровом креплении и для отделки прямых углов. Ширина полотна колеблется в пределах 6–32 мм.

## ЗАТОЧКА ТОКАРНОГО ИНСТРУМЕНТА

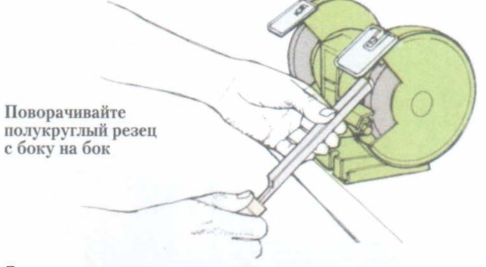
*Поскольку заготовка вращается на токарном станке очень быстро, токарный инструмент за несколько секунд режет большое количество материала. В результате каждые несколько минут инструмент необходимо затачивать. Многие токари по дереву пользуются электроточилом для заточки токарных резцов, другие предпочитают часто править их на оселке с масляным смачиванием. Видимо, лучший вариант – точить резцы на точиле для выполнения основной массы операций и править их на оселке для отделочных работ.*

*Какой бы метод вы ни избрали, установите точило рядом с токарным станком, чтобы можно было часто точить инструмент. Для восстановления точильной поверхности, забитой металлической крошкой, пользуйтесь специальным инструментом со звездчатыми дисками. Рядом с точилом держите сосуд с холодной водой для охлаждения полотен.*

*Новые резцы заточены в соответствии с техническими условиями разработчика и будут вполне эффективно работать, если при последующих заточках сохранять угол режущей кромки, но мастера часто меняют угол заточки в соответствии со своими личными пристрастиями.*

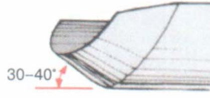

**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Точильно-шлифовальные машины | 106–107 |
| Циклы | 110 |
| Меры безопасности | 156, 193 |
| Токарный инструмент | 194–195 |

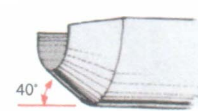



**Поворачивайте полукруглый резец с боку на бок**

**Полукруглый резец с прямой кромкой**




**Полукруглый резец с закругленной кромкой**




**Глубокий полукруглый резец с прямой кромкой**

**Плоский резец**

**Отрезной резец**

**Шабер**

### Заточка полукруглого резца

Окунув полотно в воду для охлаждения, опустите его режущей кромкой на наждак. При касании камня лезвием поворачивайте инструмент с боку на бок, чтобы ровно обработать всю кромку. Не прижимайте полотно слишком сильно и чаще охлаждайте его в воде. Рекомендуемые углы заточки: 45° для полукруглых резцов с прямой кромкой; 30–40° для полукруглого резца с закругленной кромкой и 40° для глубокого полукруглого резца с прямой кромкой.

### Заточка плоского резца

Затачивайте обе стороны прямого резца, перемещая его по точильному камню из стороны в сторону, чтобы получилась прямая режущая кромка. Нажимайте слегка и будьте осторожны, чтобы не сточить углы и не получить закругленную кромку, при этом чаще охлаждайте резец в воде. Общий угол заточки делайте равным 30°, правьте на камне с масляным смачиванием.

### Заточка отрезного резца

Точите так же, как и прямой резец, под углом 30°.

**Сделайте на шабере режущий заусенец**

### Заточка шабера

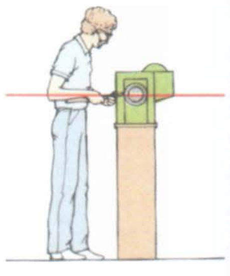
Большинство токарей по дереву работают шабером сразу «с точила», но режущая кромка будет более эффективной, если после этого направить инструмент на оселке, а затем сделать гладилкой заусенец на кромке. Угол заточки шабера – от 75 до 80°.

## ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ

*То, как вы стоите и перемещаете тело в процессе работы на токарном станке, не менее важно, чем то, как вы держите инструмент. Овладение даже базовыми приемами работы требует определенного опыта, поэтому начните с тренировочного точения пробных изделий из мягких пород, пока не появится чувство инструмента и не выработается навык или хотя бы первичное умение регулировать нажим инструмента на заготовку.*

### Высота рабочей зоны

Сделайте прочный рабочий стол или верстак, чтобы установить токарный станок с удобной именно для вас высотой рабочей зоны. Удобная для одного мастера высота расположения станка может не подойти для другого токаря. В качестве прикидочного размера: ось заготовки располагается на высоте локтя.



**Заготовка должна находиться на высоте локтя**

### Правильная поза и положение резца в руках

При межцентровом креплении заготовки станьте лицом к станку, немного расставив ноги для уверенной стойки. Не становитесь слишком далеко, так, чтобы приходилось подаваться вперед, это утомляет и может привести к частичной потере контроля над инструментом. Держите инструмент так, чтобы его ручка составляла одну линию с предплечьем, а рука прижата к боку.

Другой рукой держите полотно для перемещения его в стороны по упору. При грубой первоначальной обработке кисть положите на полотно сверху, охватив его пальцами снизу **(1)**; для более тонкой работы используйте хват снизу, с большим пальцем наверху полотна **(2)**. При любом хвате прижимайте предплечье и локоть к боку туловища.

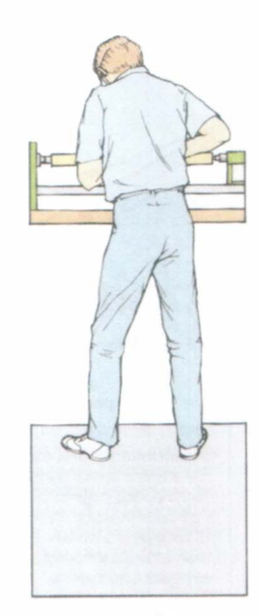
**1 Хват сверху при грубой обработке**

**2 Хват снизу при тонкой работе**

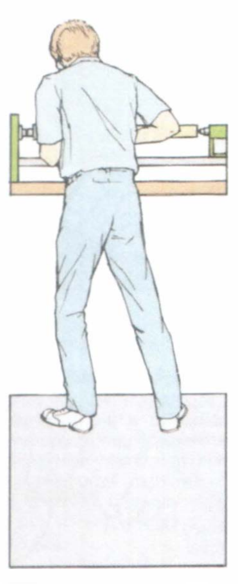
**Правильная стойка**
Стойте рядом со станком, слегка расставив ноги и прижав ручку инструмента к телу.

**Неправильная стойка**
В этом положении приходится подаваться вперед с неизбежной потерей контроля за ситуацией.

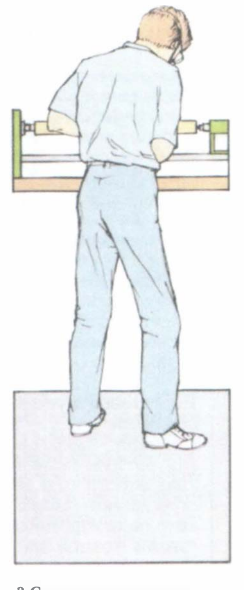
**Перемещение тела при работе инструментом**
При обработке базового или исходного цилиндра надо постоянно передвигать инструмент параллельно заготовке. Если перемещать только кисти и предплечья, резец будет «стремиться» двигаться по дуге. Правильный способ заключается в перемещении всего корпуса в направлении резания точным и плавным движением. Старайтесь не перенапрягать мышцы и не сжимать ручку слишком сильно.
Ведя резец влево, поворачивайте плечи, вращая корпус от пояса по мере того, как перемещаетесь в сторону резания **(1)**. Постепенно переносите вес тела на левую ногу, слегка сгибая ее для удержания равновесия по мере выпрямления правой ноги **(2)**.
Ведя резец вправо, «раскройте» свою позицию, чтобы сохранять угол резания по отношению к заготовке **(3)**.
Если вы левша, при перемещении вправо и влево применяются обратные позиции и движения тела.



**1 Перемещайтесь вместе с инструментом**
Поворачивайте корпус от пояса при следовании за резцом.



**2 Завершение движения**
По мере движения перемещайте вес тела на левую ногу и слегка согните колено для надежного удерживания равновесия.

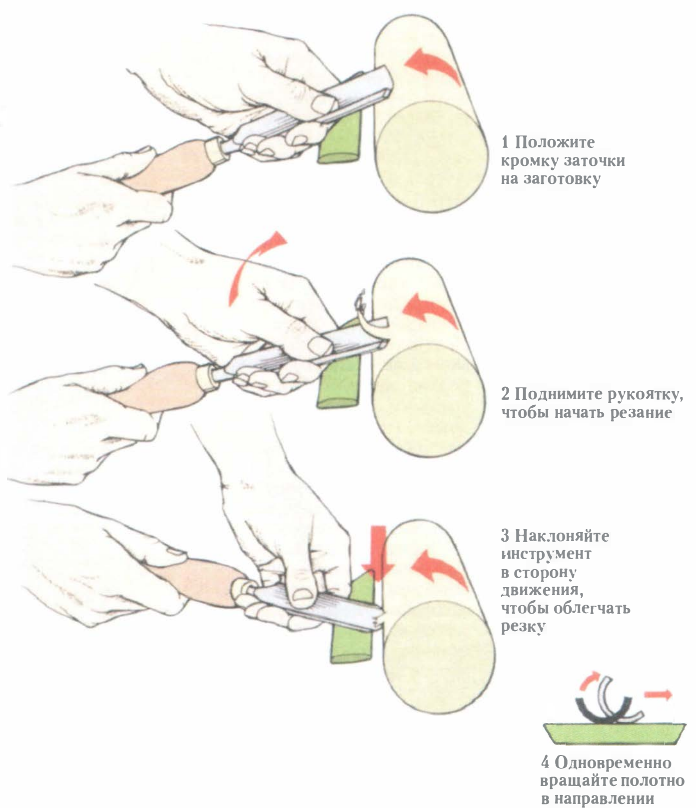


**3 Смена направления движения**
Работая вправо, поменяйте положение ступней ног для сохранения равновесия и удобного положения тела.

## РАБОТА ТОКАРНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

*Шабер приставляйте к заготовке прямо и держите его параллельно полу. Многие новички пользуются полукруглыми и плоскими резцами так, что резец скорее скребет, чем гладко режет древесину.*
*Хотя так проще учиться, но после такого способа остается довольно грубая поверхность, и для того, чтобы достичь хорошего качества ее отделки, потребуется больше шлифовальной работы, чем было бы необходимо. Опытные токари по дереву используют эти резцы в режиме резания – такая техника потребует большей практики, но к овладению ею должен стремиться каждый токарь.*

Установите упор так, чтобы он располагался на расстоянии 6–12 мм от заготовки на одном уровне с ее центральной осью. Рукой проверните деталь для проверки зазора. Включите станок и положите полотно резца на упор, не касаясь пока еще им заготовки. Если коснуться инструментом вращающейся заготовки без необходимой опоры, то полотно будет с силой брошено на упор, что практически наверняка повредит заготовку или инструмент и может привести к травме.
Держите инструмент под углом, положив кромку заточки на древесину **(1)**, затем медленно поднимайте рукоятку, чтобы начать процесс резания **(2)**. Поднимая и опуская рукоятку инструмента, можно очень точно и четко регулировать глубину резания. При перемещении инструмента вправо или влево при точении цилиндра поворачивайте весь инструмент, облегчая резку **(3)**. Одновременно вращайте полотно в направлении бокового движения, чтобы заготовка не захватила режущую кромку **(4)**. Если инструмент режет правильно, получается тонкая стружка и гладкая поверхность, требующая минимального шлифования.



**1 Положите кромку заточки на заготовку**

**2 Поднимите рукоятку, чтобы начать резание**

**3 Наклоняйте инструмент в сторону движения, чтобы облегчать резку**

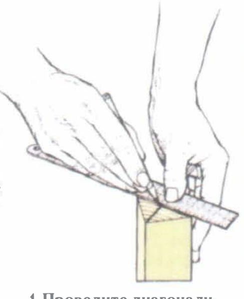
**4 Одновременно вращайте полотно в направлении движения**

# ОБРАБОТКА ЗАГОТОВОК ПРИ МЕЖЦЕНТРОВОМ КРЕПЛЕНИИ

*Межцентровая обработка используется для точения цилиндрических изделий, например ножек для простого стула или стола. Это относительно простая процедура, хотя мастер часто стремится украсить изделие декоративными деталями типа буртиков и желобков. Все работы с деталью в межцентровом варианте установки начинаются с одного и того же – с преобразования болванки квадратного сечения.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Меры безопасности | 156, 193 |
| Основные приемы работы | 196–197 |
| Выполнение декоративных элементов на токарном станке | 200 |
| Защитные маски | 214 |
| Защитные очки | 214 |
| Абразивная бумага | 285 |
| Отделка древесины | 284–294 |



1 Проведите диагонали

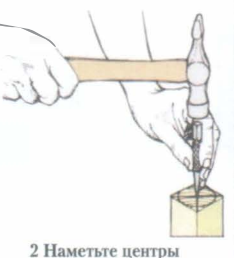
## Подготовка и установка болванки

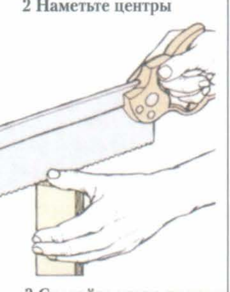
Сначала заготовьте аккуратную болванку квадратного сечения на строгальном станке и найдите ее центр, проведя диагонали торцов из каждого угла с обоих концов заготовки **(1)**. Циркулем нанесите разметку диаметра готовой детали, затем наметьте центры керном по металлу **(2)** или шилом. Воспользуйтесь наградкой, чтобы выпилить узкие пропилы по двум диагоналям на одном торце под зубцы центра передней бабки **(3)**.

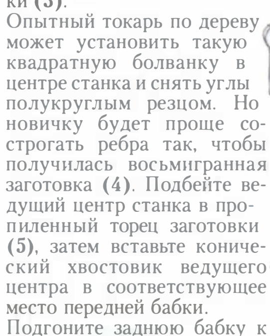
Опытный токарь по дереву может установить такую квадратную болванку в центре станка и снять углы полукруглым резцом. Но новичку будет проще сострогать ребра так, чтобы получилась восьмигранная заготовка **(4)**. Подбейте ведущий центр станка в пропиленный торец заготовки **(5)**, затем вставьте конический хвостовик ведущего центра в соответствующее место передней бабки.

Подгоните заднюю бабку к заготовке, поместив кончик центра задней бабки в центральное отверстие, накерненное или наколотое в торце. Зафиксируйте заднюю бабку зажимом на балке станка, затем штурвалом подайте центр глубже в материал заготовки и застопорите штурвал.

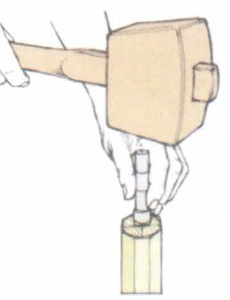
Установите упор в соответствии с диаметром заготовки и проверьте зазор, вращая ее рукой. Поставьте передачу с малой скоростью и проверьте все элементы крепления перед включением машины. После работы станка в течение нескольких минут выключите его и еще поверните штурвал, чтобы дополнительно закрепить центр задней бабки в заготовке.

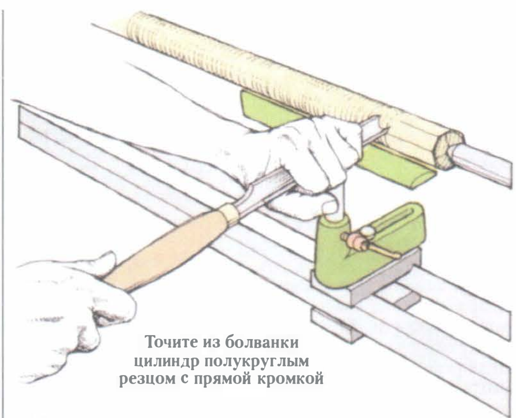

2 Наметьте центры


3 Сделайте узкие пропилы



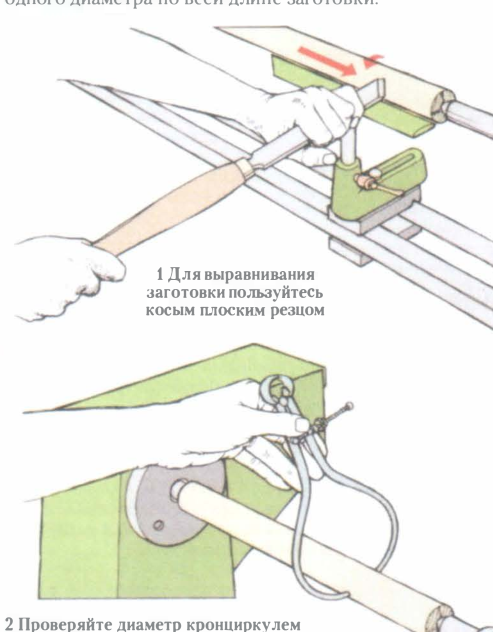
4 Сделайте из заготовки восьмигранник


5 Вбейте приводной центр в заготовку


Точите из болванки цилиндр полукруглым резцом с прямой кромкой

## Обтачивание болванки до цилиндрической формы

Начиная с одного конца болванки, с помощью полукруглого резца с прямой кромкой убирайте углы заготовки. Сначала режьте очень осторожно и легко, плавно передвигая резец по инструментальному упору. При необходимости выключите станок, сдвиньте упор и снимайте материал до того же диаметра с другого конца болванки. Повторяйте процесс, пока не уберутся все «плоскости» и не образуется ровная цилиндрическая поверхность одного диаметра по всей длине заготовки.

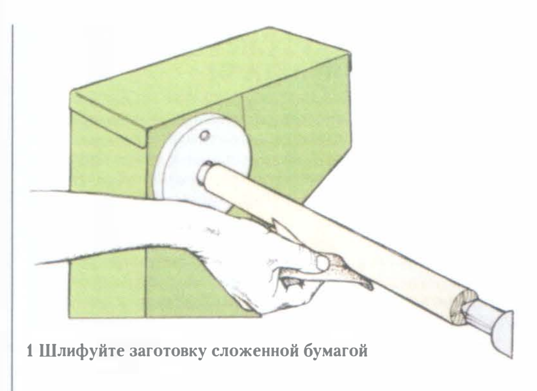

1 Для выравнивания заготовки пользуйтесь косым плоским резцом

2 Проверяйте диаметр кронциркулем

## Выравнивание с помощью плоского резца

Перед включением машины переустановите упор в соответствии с уменьшившимся диаметром заготовки и примерьтесь, чтобы правильно держать косой плоский резец. Положив полотно на упор, а скос заточки на заготовку, слегка приподнимите угол «длинной» стороны полотна от заготовки и склоните инструмент в сторону резания. Для резки пользуйтесь частью режущей кромки где-то от ее середины до низа **(1)**.

При работающем станке начинайте с одного края заготовки легким нажимом, пока не пойдет стружка, затем плавно сдвигайте инструмент. Глубину резания удерживайте одинаковой на протяжении всего прохода. Правильное резание оставляет гладкую, «струганную» поверхность. Через равномерные промежутки останавливайте станок и проверяйте диаметр заготовки кронциркулем **(2)**.



1 Шлифуйте заготовку сложенной бумагой

2 Или, держа полоску бумаги пальцами обеих рук, прижимайте ее к заготовке сверху.

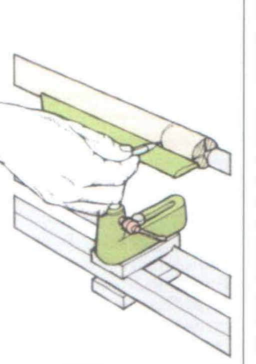
### Шлифование цилиндра

Теоретически деталь, выточенная на токарном станке должным образом, шлифования не требует – чистота обработки плоским резцом должна быть высочайшего качества. На практике же многие токари по дереву зачищают поверхность легкой шлифовкой. При шлифовании на токарном станке всегда надевайте защитную маску, так как в этом случае получается очень много тонкой древесной пыли.

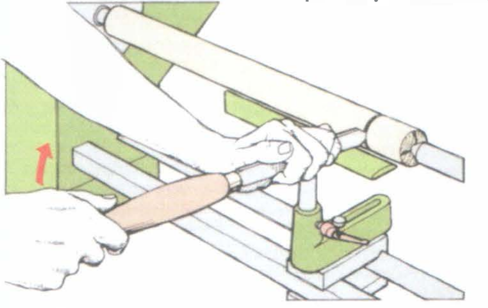
Отрежьте или оторвите полоску наждачной бумаги шириной 75 мм и сложите ее втрое. Снимите упор, включите станок и прижмите пальцами сложенную бумагу к вращающейся заготовке **(1)**. Постоянно перемещайте бумагу по поверхности детали, чтобы не оставить поперечных царапин. В качестве альтернативы можно держать полоску наждачной бумаги пальцами обеих рук и сверху с двух сторон прижимать ее к заготовке **(2)**.

### Работа отрезным резцом

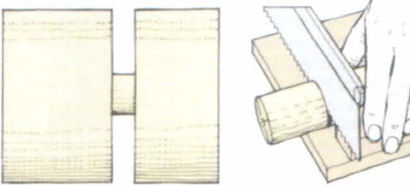
Поставьте упор и пометьте оба конца заготовки кончиком карандаша на поверхности вращающегося цилиндра **(1)**. Держите отрезной резец перпендикулярно заготовке таким образом, чтобы кромка касалась материала по линии разметки со стороны отхода. Медленно поднимайте ручку инструмента, чтобы проделать в древесине глубокую прорезь **(2)**. Оставьте тонкую «шейку» в центральной части заготовки на каждом конце **(3)**. Снимите заготовку со станка и срежьте наградкой отход **(4)**. Подровняйте торцы острым столярным долотом или стамеской.



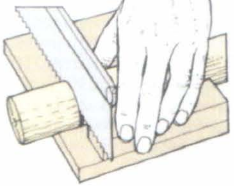
1 Разметьте карандашом вращающуюся заготовку



2 Сделайте прорезь отрезным резцом



3 Оставьте по центру «шейку»



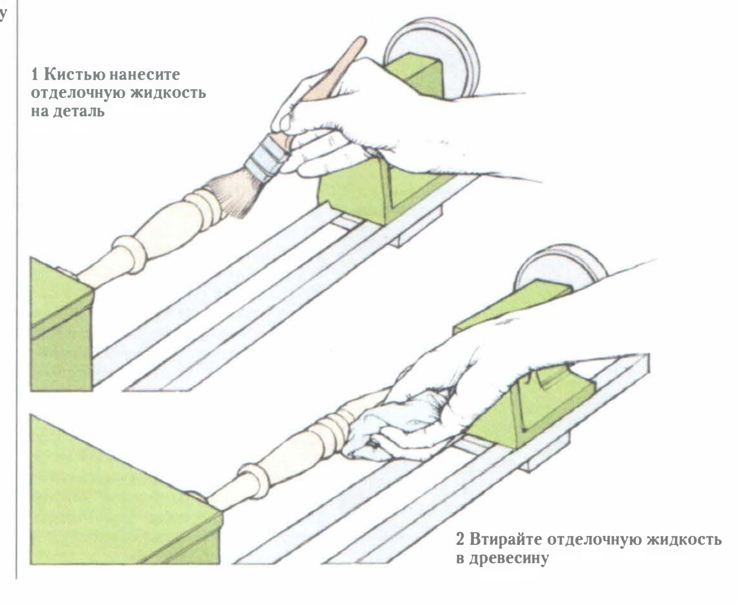
4 Спилите обрезок

## ОТДЕЛКА НА ТОКАРНОМ СТАНКЕ

*Полировальный материал можно наносить на заготовку не снимая ее с токарного станка. Политура в качестве порозаполнителя подходит для всех пород, кроме маслянистой и широкослойной древесины типа тика. Для светлых пород пользуйтесь прозрачными отделочными составами, а для более темных – соответственно более темными.*

Кистью нанесите на деталь отделочную жидкость **(1)**, затем установите медленную скорость и включите станок. Наденьте защитные очки для защиты глаз от возможного разбрызгивания отделочной жидкости вращающейся заготовкой. Для втирания жидкости в древесину пользуйтесь сложенной мягкой ветошью **(2)**. Уделите особое внимание обращению с ветошью, чтобы она не попала во вращающиеся части машины. Пока заготовка продолжает вращаться, натрите деталь палочкой жесткого воска и отполируйте ее чистой ветошью.

На широкослойную древесину, не требующую глянцевой отделки, нанесите тиковое масло и отшлифуйте ветошью. При обработке пищевой посуды, например салатниц, пользуйтесь пищевыми составами на основе растительных масел или специальных масел промышленного применения для пропитки пищевой посуды.



1 Кистью нанесите отделочную жидкость на деталь

2 Втирайте отделочную жидкость в древесину

## ВЫПОЛНЕНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ТОКАРНОМ СТАНКЕ

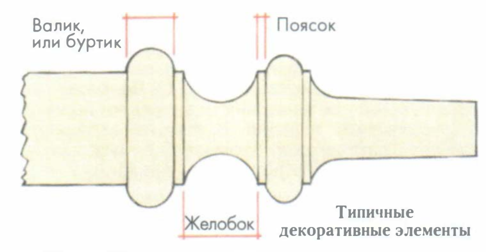
*Если планируется сделать на заготовке валики, буртики, желобки или пояски, нет необходимости выравнивать или шлифовать заготовку перед тем, как выполнять эти декоративные элементы. Просто выточите полукруглым резцом из болванки цилиндр, а затем разметьте желобки и валики.*

## ВАЛИКИ, ЖЕЛОБКИ И ПОЯСКИ

Валик, или буртик, – это закругленный выпуклый рельеф, используемый в декоративных целях. Его «коллега» желобок имеет вогнутую форму. Соединение этих элементов нередко оформляется узкой цилиндрической поверхностью – «пояском».


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

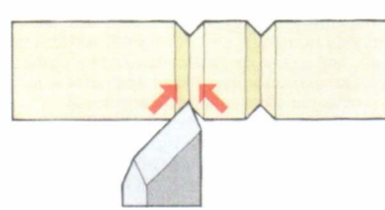
| | |
|---|---|
| Стол с раздвижными ножками и откидной крышкой | 58 |
| Меры безопасности | 156, 193 |
| Сверла | 189 |
| Фасонные резцы | 194 |
| Косой плоский резец | 194 |
| Вытачивание цилиндров | 198 |

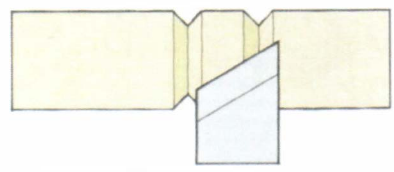



**Типичные декоративные элементы**

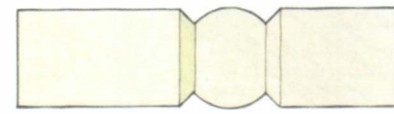
### Разметка валиков и желобков

Для разметки на заготовке положения желобков и валиков используйте карандаш и простую линейку. Когда станок будет включен, карандашные пометки примут вид бледной линии. Сделайте их четкими и ясными, прикоснувшись к ним карандашом при вращающейся заготовке.


**1 Выточите V-образные желобки с каждой стороны валика**


**2 Положите скос заточки резца на верхнюю часть материала между желобками**

**3 Поворачивайте резец, пока он не встанет в желобке вертикально**


**4 Готовый валик**

### Вытачивание валиков

Положив плоский косой резец длинной узкой боковой стороной полотна на упор, вырежьте острым углом режущей кромки 3-миллиметровую канавку по каждой линии разметки валика. Это можно сделать поднимая ручку инструмента, чтобы медленно вводить кончик режущей кромки в древесину. Наклоняйте резец в одну, затем в другую сторону, чтобы придать канавкам V-образную форму (**1**). С каждой стороны канавок снимите приблизительно по 3 мм материала.

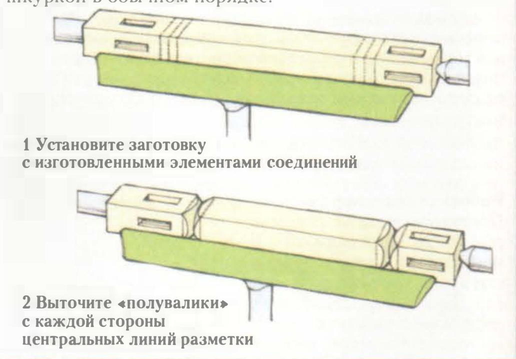
Чтобы выточить одну из сторон валика, сначала положите режущую кромку плоского косого резца на древесину между двумя V-образными канавками (**2**), затем постепенно поворачивайте ручку инструмента так, чтобы в конечном итоге полотно встало вертикально в центре одной из канавок (**3**). Вторую сторону валика точите аналогично. Повторите операцию, снимая очень тонкую стружку, чтобы выровнять валик и убрать оставшиеся «углы» и неровности. При точении проверяйте правильность формы и расположения валика на заготовке (**4**). В заключение подчистите пояски с каждой стороны валика плоским косым резцом так, чтобы получились аккуратные ровные «уголки» с обоих краев поясков.

## ВЫТАЧИВАНИЕ КРУГЛЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА КВАДРАТНОЙ ДЕТАЛИ

Иногда круглые ножки стула или стола с одного или обоих концов оставляют квадратными (в сечении) для шипового или нагельного соединения с проножками. Поскольку такой тип ножки вытачивается из заготовки квадратного сечения, надо быть достаточно опытным токарем, прежде чем использовать данную технику.

Вырежьте элементы соединений до установки заготовки в станок и очень четко разметьте те части, которые должны остаться квадратными (**1**).

Кончиком плоского косого резца выточите V-образные желобки, как в случае вытачивания валика, затем осторожно поворачивайте инструмент, чтобы получились «полувалики» с каждой стороны (**2**). Полукруглым резцом выточите цилиндр между квадратными частями детали, а затем отделайте его плоским резцом и шкуркой в обычном порядке.


**1 Установите заготовку с изготовленными элементами соединений**

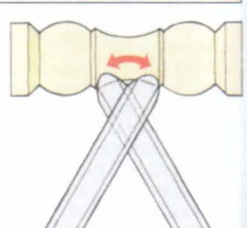
**2 Выточите «полувалики» с каждой стороны центральных линий разметки**

### Вытачивание желобков и поясков

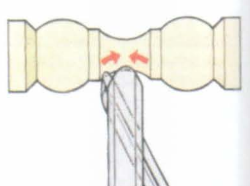
Для вытачивания желобков пользуйтесь 12-миллиметровым полукруглым резцом с закругленной кромкой или для изготовления кромка с закругленным кончиком – глубоким полукруглым резцом с прямой кромкой, у которой сточены углы. Снимите часть материала между валиками, плавно поводя кончиком резца из стороны в сторону (**1**).

Кончиком плоского косого резца аккуратно подровняйте пояски с каждой стороны (**2**). Точите желобок, начиная с одного края и поворачивая полукруглый резец на упоре так, чтобы углубление резца все время было направлено от поверхности желобка детали. Ведите резец к центру желобка, поворачивая полотно и подавая кончик в материал (**3**). Формируйте вторую сторону желобка таким же образом.

Повторите процесс, снимая помалу и все время работая от края желобка «вниз по склону» к его центру. Проверяйте правильность формы элемента. В заключение подчистите поясок с каждой стороны плоским косым резцом, сделав аккуратный угол у валика и острый край у желобка.


**1 Снимите полукруглым резцом часть материала между валиками**

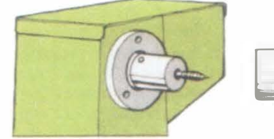
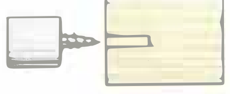
**2 Сформируйте пояски плоским косым резцом**


**3 При вытачивании желобка ведите полукруглый резец от края вниз к центру**

## ВЫТАЧИВАНИЕ ДЕТАЛИ С КРЕПЛЕНИЕМ В ОДНОМ ЦЕНТРЕ

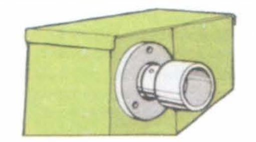
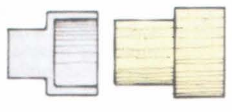
*При изготовлении таких изделий, как, например, шкатулки, вазочки или подставки под яйцо, у которых требуется выбрать полость, необходимо снять заднюю бабку, чтобы вытачивать торцевые грани. Поэтому заготовка должна надежно крепиться только с одного края посредством одного из специальных держателей, монтируемых на шпинделе передней бабки.*

**Держатель с шурупом**
Один из простейших держателей, включает в себя шуруп, который вворачивается в высверленное под него в торце заготовки отверстие. Чаще используются стандартные шурупы, но в более высококачественных моделях применяются специальные «огрубленные» шурупы, которые надежно удерживаются в торцевой грани, так же как, впрочем, и в боковой. Держатель с шурупом пригоден только для сравнительно коротких заготовок.

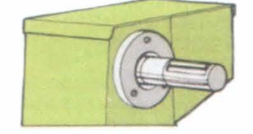
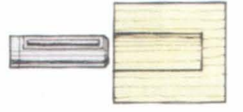
Держатель с шурупом

**Чашечный держатель**
Имеет полость, куда вставляется цилиндрическая шейка, выточенная на одном конце заготовки. Рассчитан на фиксацию в нем заготовки за счет сил трения при плотной посадке в него детали. Однако на некоторых держателях предусмотрена возможность использования шурупов для дополнительной надежности крепления. Используется с деталями, которые слишком длинны для держателя с шурупом.

Чашечный держатель

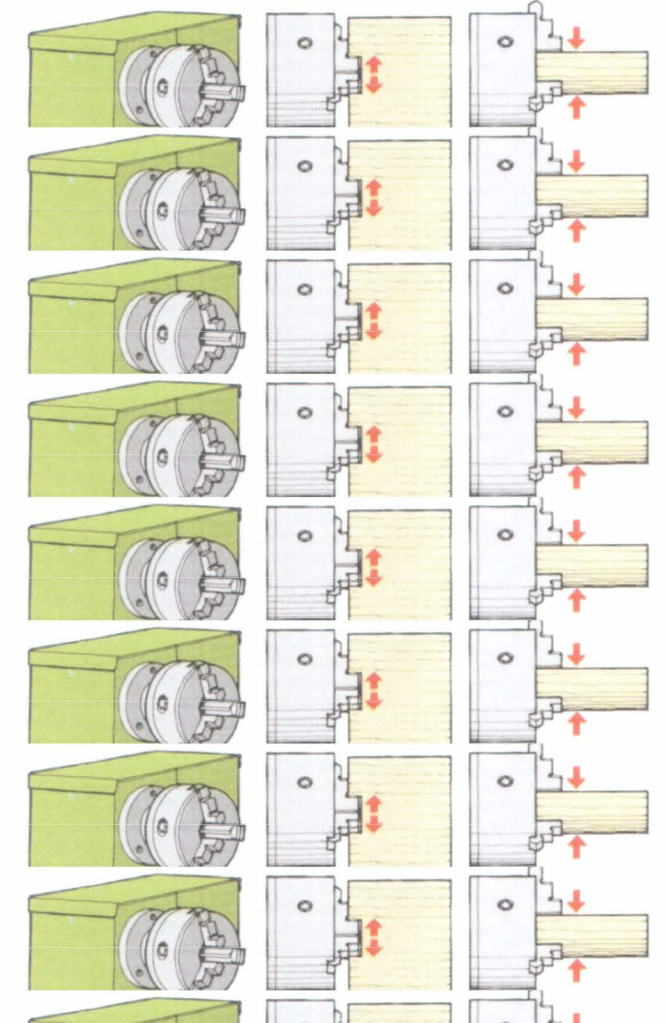
**Шпоночный держатель**
Вставляется в отверстие, высверленное в одном торце заготовки. Тонкая шпонка расположена в узком пазу, проходящем вдоль втулки держателя. В неподвижном состоянии шпонка находится внутри паза, и втулка вместе со шпонкой легко входит в отверстие заготовки. При вращении заготовки центробежная сила заставляет шпонку подняться из паза и зафиксировать заготовку на держателе.

Шпоночный держатель

**Трехкулачковый патрон**
У этого типа держателя три самоцентрующихся кулачка, регулируемые специальным ключом, сводятся и захватывают цилиндрическую заготовку (или выточенную на ней шейку) или разводятся внутри выточенной внутри торца заготовки полости, тем самым фиксируя деталь на держателе. Хотя этот тип держателя используется токарями в течение поколений, в настоящее время он теря-
[illegible]

руемые специальным ключом, сводятся и захватывают цилиндрическую заготовку (или выточенную на ней шейку) или разводятся внутри выточенной внутри торца заготовки полости, тем самым фиксируя деталь на держателе. Хотя этот тип держателя используется токарями в течение поколений, в настоящее время он теря-
[illegible]
руемые специальным ключом, сводятся и захватывают цилиндрическую заготовку (или выточенную на ней шейку) или разводятся внутри выточенной внутри торца заготовки полости, тем самым фиксируя деталь на держателе. Хотя этот тип держателя используется токарями в течение поколений, в настоящее время он теря-
[illegible]
руемые специальным ключом, сводятся и захватывают цилиндрическую заготовку (или выточенную на ней шейку) или разводятся внутри выточенной внутри торца заготовки полости, тем самым фиксируя деталь на держателе. Хотя этот тип держателя используется токарями в течение поколений, в настоящее время он теря-
[illegible]
руемые специальным ключом, сводятся и захватывают цилиндрическую заготовку (или выточенную на ней шейку) или разводятся внутри выточенной внутри торца заготовки полости, тем самым фиксируя деталь на держателе. Хотя этот тип держателя используется токарями в течение поколений, в настоящее время он теря-
[illegible]
руемые специальным ключом, сводятся и захватывают цилиндрическую заготовку (или выточенную на ней шейку) или разводятся внутри выточенной внутри торца заготовки полости, тем самым фиксируя деталь на держателе. Хотя этот тип держателя используется токарями в течение поколений, в настоящее время он теря-
[illegible]
руемые специальным ключом, сводятся и захватывают цилиндрическую заготовку (или выточенную на ней шейку) или разводятся внутри выточенной внутри торца заготовки полости, тем самым фиксируя деталь на держателе. Хотя этот тип держателя используется токарями в течение поколений, в настоящее время он теря-
[illegible]
руемые специальным ключом, сводятся и захватывают цилиндрическую заготовку (или выточенную на ней шейку) или разводятся внутри выточенной внутри торца заготовки полости, тем самым фиксируя деталь на держателе. Хотя этот тип держателя используется токарями в течение поколений, в настоящее время он теря-
[illegible]
руемые специальным ключом, сводятся и захватывают цилиндри-



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАНШАЙБЫ

*Вытачивание вогнутых полостей всегда было и остается популярным видом токарных работ. Но поскольку такие изделия обычно имеют сравнительно большой диаметр, их изготовление требует высокого мастерства, особенно в тех случаях, когда опытный токарь использует все свое искусство, чтобы выточить тонкостенный сосуд. На таком уровне работы одно неверное движение может уничтожить все труды.*

*Болванка чаши должна быть надежно закреплена в станке, так как если тяжелая заготовка сорвется, то вероятность серьезных последствий этого инцидента весьма высока. Универсальный держатель, или патрон, обеспечивает наиболее усовершенствованный, а возможно, и лучший способ крепления заготовки, но традиционная планшайба значительно дешевле. Это литой металлический диск с резьбой в центральном отверстии для крепления его на шпинделе токарного станка. Заготовка устанавливается с помощью шурупов, проходящих сквозь отверстия в планшайбе. Вместе со станком обычно поставляется планшайба диаметром 100–150 мм, но дополнительно можно приобрести планшайбы и более крупных размеров. Выбирайте планшайбу максимального диаметра, который соответствует базовому размеру дна заготовки сосуда.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Меры безопасности | 156, 193 |
| Ленточно-пильные станки | 172–177 |
| Полукруглые резцы | 194 |
| Кронциркуль и нутромер | 194–195 |
| Шаберы | 195 |
| Шурупы | 304–305 |


**Планшайбы для токарной деревообработки**

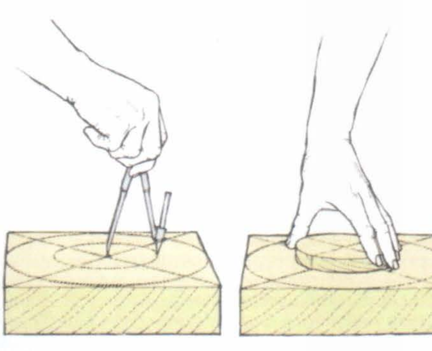
### Установка планшайбы

Если заготовка имеет достаточно толстое «дно», можно закрепить болванку на планшайбе непосредственно шурупами. Однако в этом случае придется смириться с наличием на дне изделия отверстий от шурупов или закрыть их деревянными пробками после вытачивания.

В качестве альтернативы можно привернуть планшайбу к диску из твердой древесины, который временно приклеен к дну заготовки. Сначала вырежьте квадратную заготовку из хорошо выдержанной (сухой) древесины без сучков и ровно отстрогайте одну сторону. Проведя две диагонали, определите центр и циркулем начертите окружность чуть больше по диаметру, чем окружность чаши. Начертите вторую окружность по размеру дна детали **(1)**.

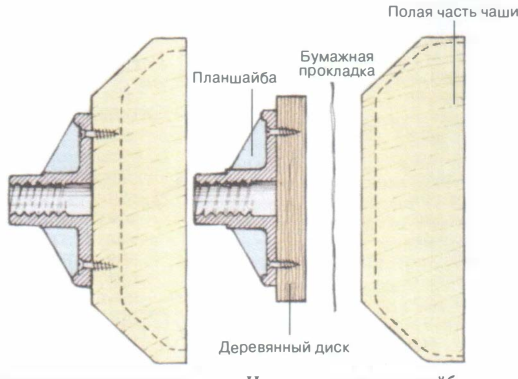
Вырежьте диск из древесины твердых пород толщиной 18 мм того же диаметра, что и дно детали. Вырежьте круг такого же размера из крафт-бумаги (особо прочной оберточной бумаги коричневого цвета). Он послужит прокладкой между диском и заготовкой, чтобы можно было легко разделить деревянный круг и деталь после окончания обработки на токарном станке. Нанесите клей для дерева на оба деревянных элемента, приложите бумажный круг на диск и приклейте диск с кругом по центру дна заготовки **(2)**. Зажмите струбциной и дайте клею высохнуть.

Циркулем начертите на диске окружность, равную по диаметру планшайбе, и ровно по центру закрепите планшайбу на диске тремя или четырьмя шурупами. Резьба шурупов должна идти по всей толщине диска. Срежьте лишнее с заготовки ленточной пилой так, чтобы осталась круглая болванка чаши **(3)**. Установите планшайбу на ведущий шпиндель, а центробежная сила затянет ее на валу, когда станок будет включен.



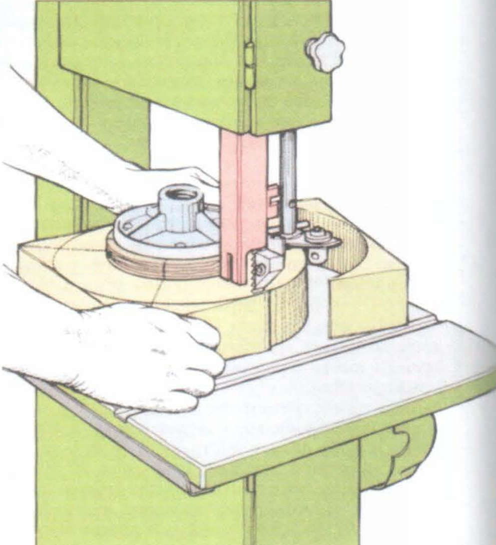
**1 Циркулем начертите дно заготовки**

**2 Приклейте деревянный диск по центру заготовки**




**При толстом дне заготовки планшайбу можно закрепить шурупами непосредственно на ней**

**Или приверните планшайбу шурупами на диск, который временно клеится на заготовку**

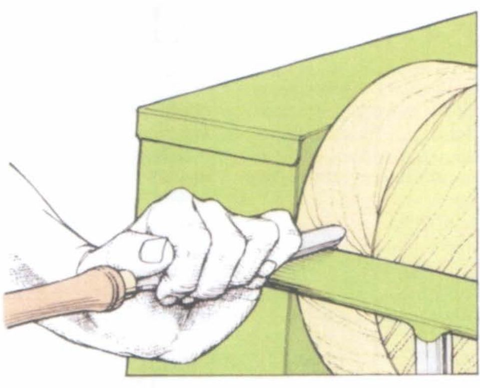


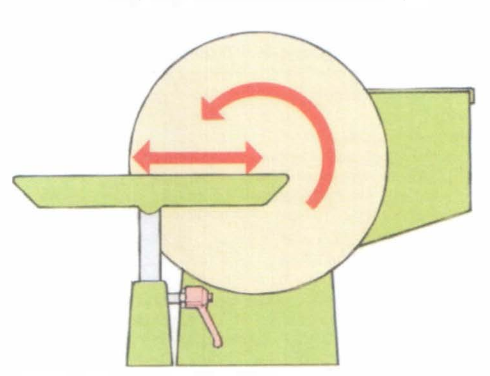
**3 Срежьте с заготовки лишний материал**

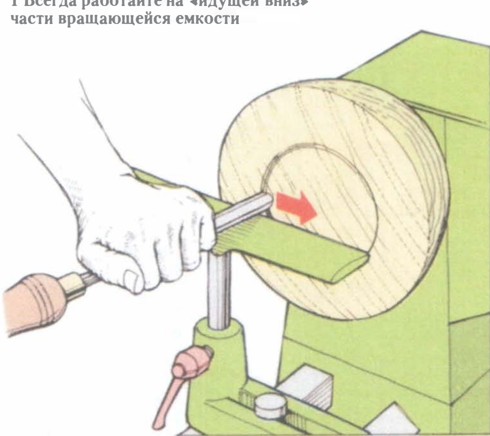
**Вытачивание внешней поверхности полости**
Установите упор по центру кромки болванки чаши. Рукой проверните заготовку, чтобы проверить свободное ее вращение. Установите малую скорость и включите станок.
Сделайте правильную цилиндрическую поверхность заготовки с помощью полукруглого резца с закругленной кромкой, затем смените его на глубокий полукруглый резец для формирования внешней поверхности чаши. Не поддавайтесь искушению снимать материал помногу, всегда работайте постепенно, пока не получите требуемую форму.
Закругленным шабером выровняйте поверхность. Немного опустите упор и увеличьте скорость вращения. Держите резец примерно перпендикулярно поверхности заготовки, чуть приподняв его ручку над уровнем горизонта. Перемещайте инструмент в стороны, снимая тонкую ровную стружку.

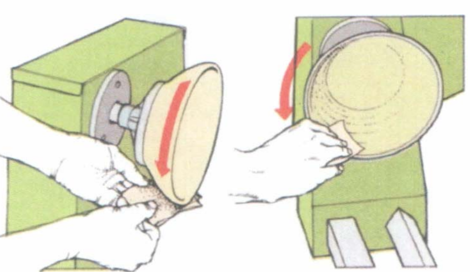
**Вытачивание внутренней поверхности полости**
Поверните упор параллельно широкой стороне заготовки и начинайте выбирать полость на небольшой скорости. Помните, что работать надо только на «идущей вниз» части заготовки, то есть той ее части, которая при вращении движется в направлении упора **(1)**.
Начинайте выбирать материал глубоким полукруглым резцом, двигая его к центру приблизительно от середины радиуса, то есть на расстояние от центра до края заготовки **(2)**. По мере углубления начинайте резание каждый раз чуть ближе к краю и всегда работайте в сторону центра.
Когда основная масса отхода удалена, увеличьте скорость станка. Затем с помощью шабера закончите формирование и отделку внутренней поверхности чаши.

**Шлифование полости**
Снова снизьте скорость, снимите упор и сложенной наждачной бумагой шлифуйте поверхность **(1)**. Используйте шкурку средней и тонкой зернистости и постоянно перемещайте ее, чтобы не оставлять царапин. Шлифование внутренней поверхности осуществляйте только на ее «идущей вниз» части **(2)**.


**Внешнюю поверхность емкости зачищайте шабером**


**1 Всегда работайте на «идущей вниз» части вращающейся емкости**

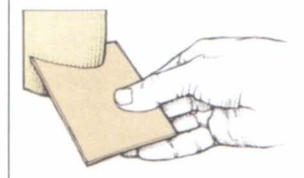

**2 Режьте в направлении центра**


**1 Шлифование внешней поверхности**

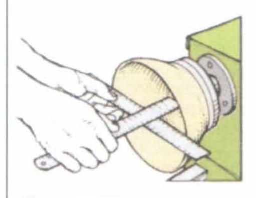
**2 Шлифуйте внутреннюю поверхность только снизу**

## ПРОВЕРКА ФОРМЫ

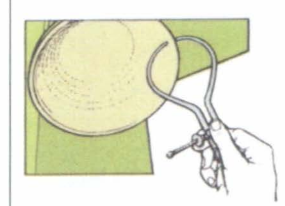
*По мере продвижения обработки время от времени выключайте станок, чтобы проверить внешнюю форму, глубину или толщину стенки.*



**Использование трафарета**
Приложите карточный трафарет к внешней стороне для проверки ее формы.



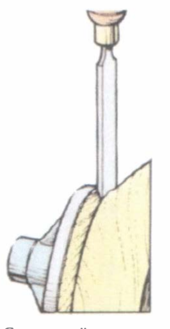
**Измерение глубины**
Приложите поперек окружности кромки чаши поверочную или простую линейку, а металлической линейкой измерьте глубину.



**Проверка толщины стенки**
Для измерения толщины стенки пользуйтесь кронциркулем. Опытный токарь может довести толщину стенки до 3 мм и меньше, но начинающим мастерам лучше быть менее амбициозными в этом плане. Емкость будет прочнее, если ее стенка, тонкая вверху, будет немного утолщаться книзу.

## ОТДЕЛКА И ДЕМОНТАЖ

Пока заготовка стоит на станке, покройте ее отделочным составом (лак, масляная краска и т. п.), затем выверните шурупы крепления к планшайбе. Чтобы отделить деревянный диск от дна изделия, поставьте его на бок на верстак или стол, затем приставьте к линии соединения острую стамеску или долото и легко постучите по ней, чтобы расщепить бумажную прокладку. Зачистку и отделку дна сделайте вручную.


**Стамеской отделите диск от детали**

# УНИВЕРСАЛЬНЫЕ СТАНКИ

*В идеальном случае мастерская должна быть оборудована отдельными деревообрабатывающими станками, удобно расположенными на расстоянии друг от друга так, чтобы на каждом из них можно было обрабатывать даже крупные заготовки. Однако для деревообработчиков с мастерскими ограниченной площади есть альтернативный вариант с минимальной занимаемой площадью – универсальный станок, объединяющий несколько функций в одной конструкции. Большинство универсальных станков включают в себя отрезной станок, строгальный станок с рейсмусовым режимом, строгально-калевочный станок и горизонтально-расточной/долбежный станок. Эти составляющие могут быть выполнены как отдельные машины, сгруппированные вокруг одного двигателя, или как один агрегат с общими рабочими столами, а на некоторых моделях – и общими упорами. Избегайте дешевых упрощенных вариантов универсальных станков – лучше всего выбрать машину с характеристиками, аналогичными параметрам специализированных деревообрабатывающих станков.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Меры безопасности | 156 |
| Отрезные станки | 156–163 |
| Продольно-строгальные станки | 180–185 |
| Фрезерная насадка | 187 |
| Строгально-калевочные работы в фасонно-фрезерном режиме | 206–208 |
| Удаление опилок и пыли | 214 |
| Защитные наушники | 214 |


**Электродвигатели**

Хорошие универсальные станки оснащены одним или несколькими электродвигателями мощностью 1,5 кВт (2 л. с.). Очевидно, станок с индивидуальным двигателем для каждой операции предпочтительнее, так как отдельный мотор меньше изнашивается и переход от операции к операции проще осуществить. Поэтому неудивительно, что эти типы станков относительно дороги.

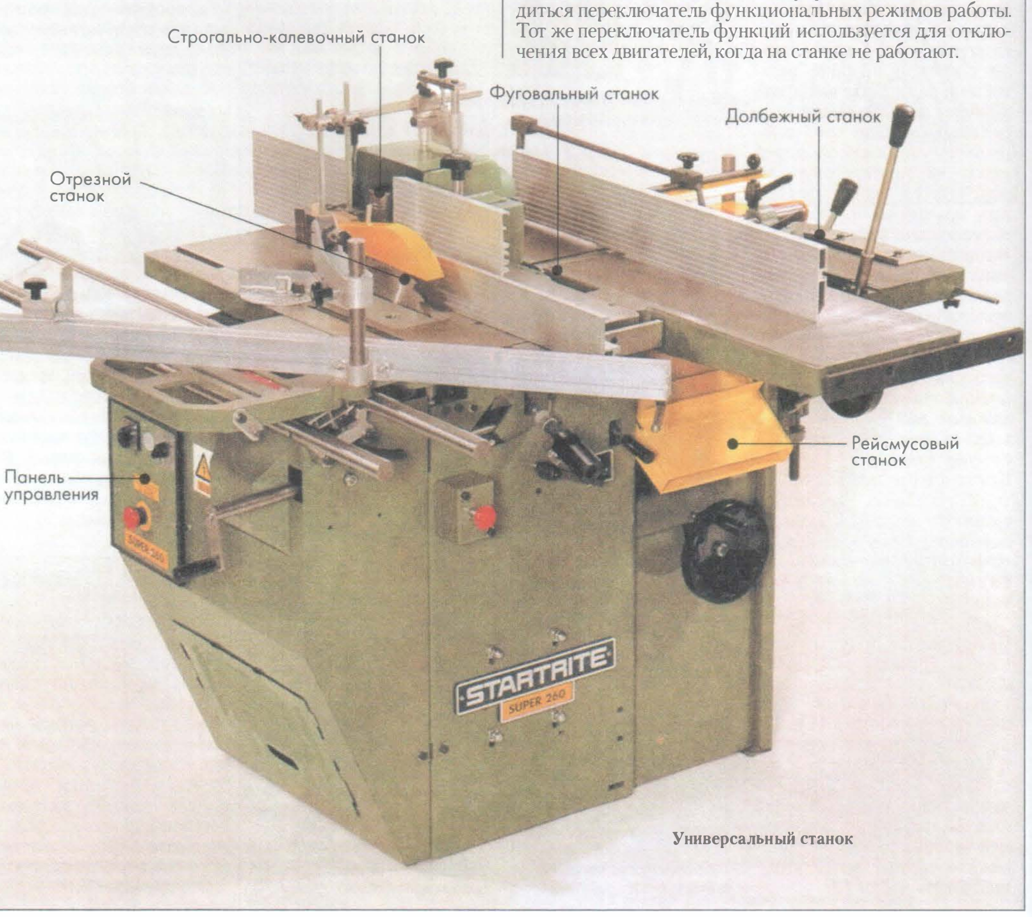
Больше распространен вариант, когда приводные ремни различных узлов необходимо по очереди надевать на ведущий шкив двигателя. Если это делается при помощи переключающего рычага, расположенного снаружи машины, переход осуществляется практически мгновенно. Ручная перестановка ремня не только утомляет, но и отнимает много времени.

**Смена функций**

Для того чтобы подготовить универсальный станок к работе, всегда необходимо снять какие-то упоры, поднять или опустить режущие элементы, переставить ограждения. Все эти операции требуют не намного больше труда, чем при аналогичных действиях со специализированными деревообрабатывающими машинами. Однако, если при переходе от операции к операции надо частично разбирать станок, очень скоро это станет раздражать, особенно когда нельзя легко переходить от пиления к строганию и наоборот.

**Система управления**

В дополнение к обычным, расположенным рядом кнопкам включения и выключения универсальный станок в ключевых местах обычно имеет кнопки экстренного отключения. На главной панели управления может находиться переключатель функциональных режимов работы. Тот же переключатель функций используется для отключения всех двигателей, когда на станке не работают.




**Универсальный станок**

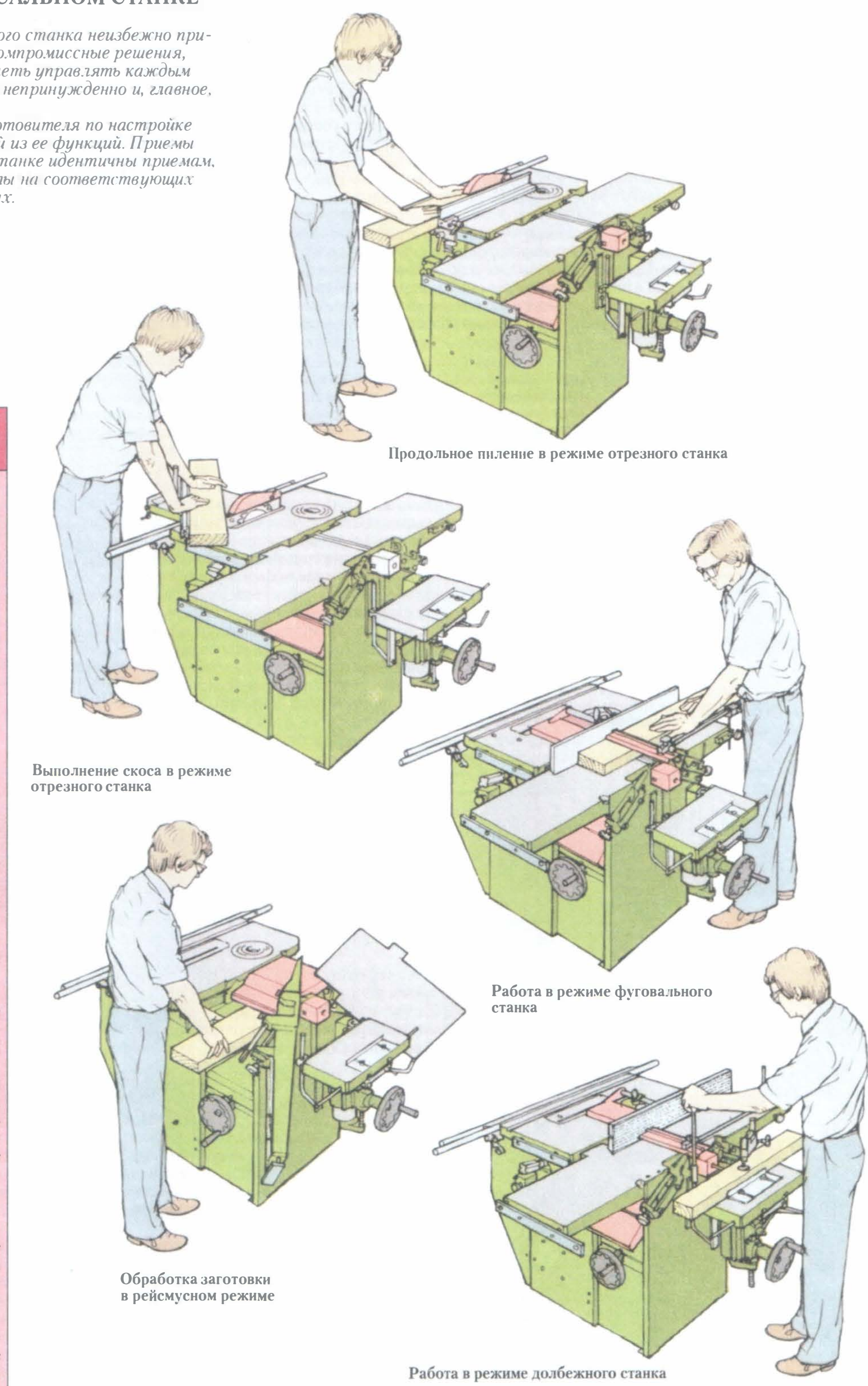
## РАБОТА НА УНИВЕРСАЛЬНОМ СТАНКЕ

*В конструкции универсального станка неизбежно присутствуют определенные компромиссные решения, тем не менее необходимо уметь управлять каждым его элементом эффективно, непринужденно и, главное, безопасно.*
*Следуйте инструкциям изготовителя по настройке станка на выполнение любой из ее функций. Приемы работы на универсальном станке идентичны приемам, рекомендованным для работы на соответствующих специализированных станках.*

### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*При работе на универсальном станке пользуйтесь приемами безопасной работы, которые рекомендуются при эксплуатации отдельно взятых отрезного, фуговального, рейсмусового и долбежного станков. В дополнение к общим правилам по безопасному поведению в механической мастерской выполняйте нижеперечисленные требования.*

- Устанавливайте универсальный станок так, чтобы можно было безопасно работать на нем с любой его стороны.
- При любой возможности пользуйтесь той или иной системой пылеудаления.
- Если ремни переставляются вручную, то те из них, которые в настоящий момент не задействованы, размещайте вдали от шкивов и других движущихся частей машины.
- Для опоры слишком длинных или широких заготовок пользуйтесь козлами или валковой опорой либо попросите помощи ассистента принять заготовку при ее выходе со станка.
- По завершении операции убирайте режущие элементы внутрь станка или полностью закрывайте их соответствующими ограждениями. Всегда снимайте фрезерную головку после окончания долбления или сверления.



**Продольное пиление в режиме отрезного станка**

**Выполнение скоса в режиме отрезного станка**

**Работа в режиме фуговального станка**

**Обработка заготовки в рейсмусном режиме**

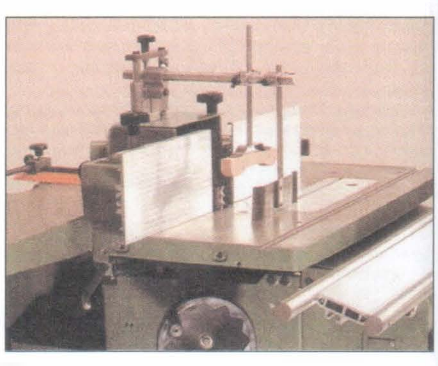
**Работа в режиме долбежного станка**

## СТРОГАЛЬНО-КАЛЕВОЧНЫЕ РАБОТЫ В ФАСОННО-ФРЕЗЕРНОМ РЕЖИМЕ

*Строгально-калевочные или фасонно-фрезерные станки, которые можно отнести к долбежным машинам, используются в первую очередь для выполнения рельефных декоративных элементов и определенных деталей соединений в деревянных изделиях. По существу, машина представляет собой режущий блок, который обрабатывает заготовку сквозь прорезь в рабочем столе, вращаясь с высокой скоростью на вертикально расположенном шпинделе или валу. Регулируемые упоры направляют деталь при ее подаче на режущий орган.*
*Специализированные долбежные машины фрезерного типа делаются для промышленных целей и вследствие своей цены и довольно ограниченной функциональности редко приобретаются деревообработчиками-любителями. С другой стороны, входящий в комплекс универсального станка строгально-калевочный или фасонно-фрезерный станок часто оказывается весьма полезной составной частью домашней мастерской.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Меры безопасности | 156, 193 |
| Толкатели | 159 |
| Удаление пыли и опилок | 214 |

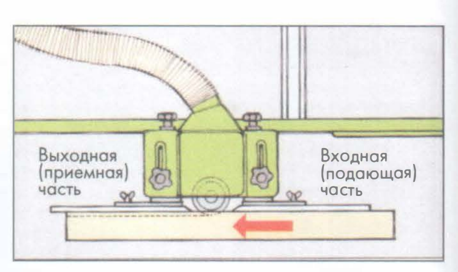



**Универсальный станок в режиме фасонно-фрезерного станка**

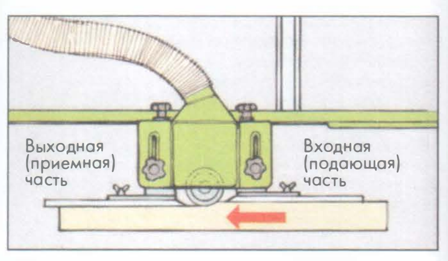
### Шпиндель
Шпиндель с приводом на ременной передаче вращается со скоростью от 4000 до 8000 об/мин. На некоторых универсальных станках можно установить скорость по выбору. В настоящее время большинство производителей работают по международным стандартам на размеры шпинделя, поэтому обычно шпиндель имеет диаметр 30 мм. Следовательно, можно использовать режущие головки любых фирм, придерживающихся международного стандарта, если не превышать максимально допустимых скоростей. Обычно такая информация приведена на самом резцовом блоке.
Способ установки режущей головки варьирует от модели к модели, поэтому важно придерживаться инструкций изготовителя в этом плане. В принципе сначала шпиндель фиксируется в определенном положении стальной шпилькой, затем на него насаживается режущая головка. Сверху устанавливаются разделительные кольца или установочные шайбы, и режущий блок закрепляется затяжной гайкой или винтом. После этого стопорная шпилька удаляется. Высота шпинделя регулируется для выбора положения резцов по отношению к заготовке.

### Прижимное защитное устройство
Шпиндель и режущая головка закрываются ограждениями и различными упорами, линейками и т. п., за исключением тех частей, которые непосредственно в данной операции задействованы в обработке заготовки. Металлический кожух закрывает заднюю часть шпинделя, а регулируемые вертикальные и горизонтальные прижимные ограждения плотно прижимают деталь к упору и рабочему столу.

### Направляющий упор, или линейка
Направляющий упор состоит из двух частей, между которыми работают режущие кромки головки. Каждая половина регулируется так, чтобы обеспечить необходимое пространство для режущего органа.
При выполнении декоративного элемента, который занимает только часть кромки, обе половины упора должны находиться на одной линии **(1)**. При обработке всей поверхности кромки выходная часть упора выдвигается вперед, чтобы обеспечивать опору обработанному участку заготовки **(2)**.




**1 Если часть кромки изделия остается нетронутой при обработке, обе половины упора ставьте по одной линии**




**2 Выдвиньте выходную половину упора вперед, чтобы она служила опорой для уже срезанного (полностью) отрезка кромки.**

**Строгально-калевочные работы на фасонно-фрезерном станке**
Рабочий стол пилы также используется для фасонно-фрезерного режима.

## НАСТРОЙКА СТАНКА НА ФАСОННО-ФРЕЗЕРНЫЕ ОПЕРАЦИИ

*Необходимо следовать инструкциям изготовителя по переводу вашего конкретного универсального станка в режим фасонно-фрезерных операций, но принципиальные моменты изложены ниже.*

Поскольку фасонно-фрезерный узел имеет общий рабочий стол с циркуляркой, необходимо снять ограждение диска и продольный упор, а сам пильный диск убрать под поверхность стола.
Поднимите шпиндель соответствующим штурвалом или рычагом и установите режущую головку, следуя инструкциям изготовителя. Установите ограждения и упор, удостоверьтесь в отсутствии помех свободной работе резцов и включайте станок.

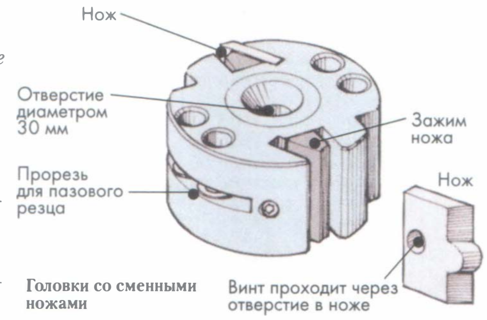
## МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*Даже опытные мастера относятся к фасонно-фрезерному станку с особой осторожностью, так как очень многие, хотя и не все, считают его наиболее опасным в мастерской. Необходимо постоянно строго следить, чтобы нож был закреплен в головке самым надежным образом – плохо закрепленный нож вылетает из станка с поистине смертоносной скоростью. Но более вероятен несчастный случай, связанный с выбросом заготовки вращающейся режущей головкой в сторону оператора. Поэтому всегда помните о возможности такой аварии и предпринимайте соответствующие меры предосторожности.*
*Если вам никогда не приходилось работать на фасонно-фрезерном станке, желательно взять несколько уроков у опытного станочника перед тем, как приступить к самостоятельной работе на такой машине. В дополнение к общим правилам безопасности в механической мастерской всегда соблюдайте и нижеизложенные рекомендации.*

- Всегда используйте апробированные ограждения и прижимные упоры.
- Пользуйтесь только острыми ножами. Поврежденные ножи и головки не применяйте никогда.
- Перед включением машины проверьте правильность установки и надежность крепления всех элементов и, убедившись, что станок выключен, проверните шпиндель рукой для проверки возможности беспрепятственной работы.
- Всегда подавайте заготовку против движения резцов.
- Пользуйтесь толкателем для подачи узких заготовок.
- Не пытайтесь брать слишком глубоко за один проход – либо фрезеруйте поэтапно, либо заранее снимите излишек материала пилой или рубанком.
- Никогда не пытайтесь обрабатывать торцовую поверхность узкой заготовки в свободном ручном режиме. Закрепите деталь, например, струбциной на подвижном столе.

## ГОЛОВКИ И НОЖИ

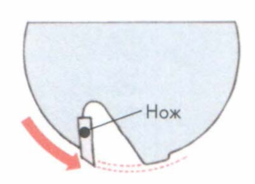
*Практически все фасонно-фрезерные (строгально-калевочные) станки поставляются с режущим блоком (фрезерной головкой), в котором крепятся пары резцов (ножей). Сама головка имеет в целом цилиндрическую форму, так как квадратные блоки в настоящее время считаются небезопасными. Имеется огромный выбор разнообразных режущих органов для таких станков, соответствующих международным стандартам.*



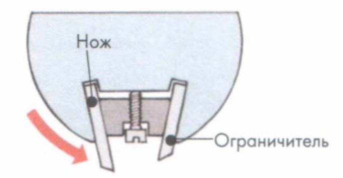
**Головки со сменными ножами**

### Головки со сменными ножами

В цилиндрическом блоке диаметром примерно 100 мм сделаны прорези для установки двух одинаковых ножей. Зажим клиновидной формы фиксируется болтами или винтами и надежно удерживает каждый нож в своей прорези. Через отверстие в каждом ноже проходит шпилька или винт, которые обеспечивают строго заданное положение ножа и придают дополнительную надежность его креплению.
Дополнительно к огромному выбору готовых профилей резцов можно приобрести болванки ножей, которые затачиваются по усмотрению мастера. Для правки ножей пользуйтесь точильным камнем с масляным смачиванием, но, как только они стали достаточно изношенными, отдавайте пары ножей на перезаточку в специализированные мастерские, чтобы при этом сохранить их балансировку. Вылет ножа, то есть то расстояние, на которое он выступает из головки, имеет важнейшее значение, поэтому строго выполняйте инструкции изготовителя, проставленные на самих резцах или придаваемые им при продаже. Вылет ножа должен быть ограничен, чтобы предотвратить резкую отдачу заготовки или даже выход ножа из строя в результате попытки снять слишком много материала за один проход. Сама форма также часто накладывает определенные ограничения на максимальную глубину резания **(1)**. В качестве альтернативы перед ножами могут монтироваться ограничители **(2)**.



**1 Конструкция головки ограничивает вылет ножа**



**2 В качестве альтернативы перед ножом устанавливается ограничитель**

**Качающаяся пила**

**Головка со сменными ножами**
**Резцы для пазов**
**Ножи для фигурных декоративных элементов**
**Монолитная головка**

### Монолитные головки

Если блок-держатель и ножи выполнены как единое целое, то такие головки обладают промышленными качествами работы. Эти головки имеют три или четыре режущие кромки, которые обрабатывают поверхность по высокому классу чистоты. Монолитные головки служат дольше обычных держателей со сменными ножами, но и стоят значительно дороже.

### Резцы для пазов

Резцы для пазов напоминают дисковые полотна циркулярных пил. Одни модели насаживаются непосредственно на шпиндель, другие фиксируются в специальные прорези цилиндрических головок.

### Качающиеся полотна

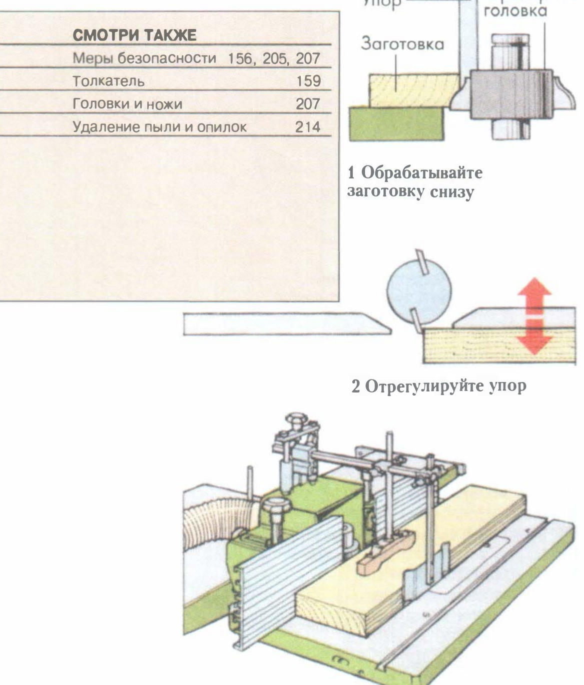
Можно приобрести качающиеся полотна малых диаметров для выборки пазов шириной от 3 до 16 мм.

## ВЫПОЛНЕНИЕ РЕЛЬЕФНЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

*В фасонно-фрезерном режиме ножи вращаются с такой большой скоростью, что автоматически обеспечивается высокая чистота обработки поверхности. Тем не менее старайтесь подавать заготовку так, чтобы резание шло вдоль волокон. Перед регулировкой или установкой резцов машину обязательно выключайте.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Меры безопасности | 156, 205, 207 |
| Толкатель | 159 |
| Головки и ножи | 207 |
| Удаление пыли и опилок | 214 |


**1 Обрабатывайте заготовку снизу**

**2 Отрегулируйте упор**

**3 Отрегулируйте прижимной упор по заготовке**

Установив головку, отрегулируйте шпиндель так, чтобы обрабатывать заготовку снизу **(1)**. В таком положении сама заготовка будет играть роль дополнительной защиты, закрывая вращающиеся ножи. Кроме того, даже при небольшом рывке заготовки в процессе обработки она не пострадает от излишнего врезания ножа в материал.

Уперев конец детали в нож стоящей головки, установите упор в соответствии с необходимой глубиной резания **(2)**. (Прежде чем обрабатывать настоящую деталь, сначала сделайте пробный проход на обрезке древесины.) Установите каждую половину упора таким образом, чтобы остался только минимальный зазор для ножей.

Опустите верхний прижимной упор на заготовку и зафиксируйте его. При этом между упором и заготовкой зазора быть не должно, но заготовка должна иметь возможность перемещаться под упором. Боковые прижимы установите аналогично **(3)**.

Проверьте, что головка может вращаться без помех, и включите машину. Прижмите заготовку к упору и равномерно подавайте на режущий орган. Продолжая подачу, заканчивайте ее с помощью толкателя.

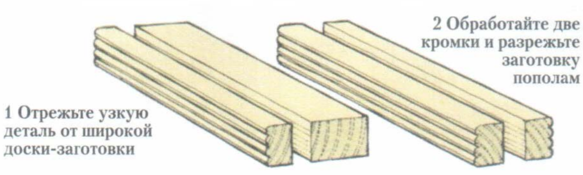
### Обработка короткой заготовки

Опасно обрабатывать деталь, которую нельзя надежно удерживать двумя руками за два конца по обе стороны от промежутка для головки в упоре станка. Поэтому сначала обрабатывайте «длинную» заготовку (не обрезанную по длине) и только потом отпилите ее по размеру.

**Отрежьте короткую деталь от длинной заготовки**

### Обработка узкой заготовки

Можно выполнить декоративный элемент на широкой доске, а затем отрезать от нее деталь нужной ширины **(1)**. Либо можно обработать заготовку с двух сторон, а затем разрезать ее пополам по центру **(2)**.



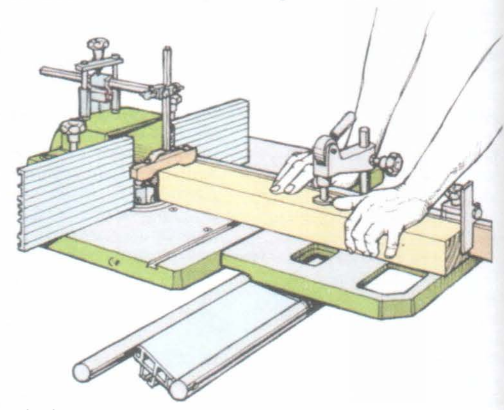
**1 Отрежьте узкую деталь от широкой доски-заготовки**

**2 Обработайте две кромки и разрежьте заготовку пополам**

## ВЫПОЛНЕНИЕ ДЕКОРАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ ТОРЦЕВОЙ КРОМКИ

*Для выполнения декоративного элемента на торцевой кромке настройте станок обычным образом, но снимите боковой прижимной упор. Отрегулируйте верхний прижим так, чтобы обеспечить плотный контакт заготовки с рабочим столом.*

Зафиксируйте заготовку на подвижном столе для поперечного пиления универсального станка. Чтобы предотвратить расслоение древесины на торце вращающимися ножами, между заготовкой и упором подвижного стола зажмите обрезок отходного материала. Обрезок должен располагаться вровень с торцом заготовки. Заготовка и обрезок обрабатываются вместе.



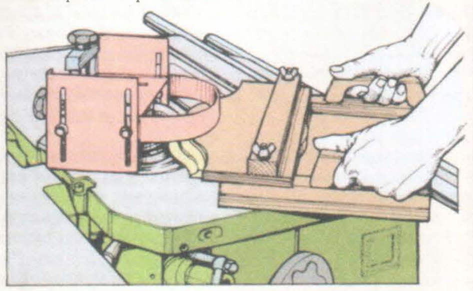
**Обработка торца с помощью подвижного стола универсального станка**

### Вырезание элементов соединений

При наличии соответствующих ножей в фасонно-фрезерном режиме можно вырезать короткие шипы и замковые соединения. Однако специальный комплект резцов и прокладок для выполнения соединений в замок стоит дорого и может оказаться экономически невыгодным с учетом наиболее вероятных объемов его использования в домашней мастерской.

## ОБРАБОТКА ИЗОГНУТЫХ КРОМОК

Для того чтобы придать рельефную форму изогнутой кромке заготовки в фасонно-фрезерном режиме, надо заменить установленные ограждения и упор на круглый, или кольцевой, упор и прижим. Заготовка подается свободным ручным способом, а это требует определенного навыка, чтобы не врезаться слишком глубоко в материал, что может привести к сильной и резкой отдаче. Если вы еще не имеете такого навыка, то консультация и пара уроков у профессионала перед самостоятельной работой будут вполне разумной предосторожностью.



**Для придания рельефа изогнутой кромке необходим кольцевой упор**

Глава 6

# ДОМАШНИЕ МАСТЕРСКИЕ

*Некоторые мастера способны создавать поразительно аккуратные изделия в окружающем беспорядке. Но большинство деревообработчиков согласятся с тем, что чистая, хорошо спланированная мастерская способствует хорошей и продуктивной работе, равно как является и более безопасным и приятным местом для трудовой деятельности. Планируя свою мастерскую, постарайтесь продумать заранее и создать условия для реализации ваших будущих потребностей. Предположим, в настоящее время у вас имеется большой набор ручных и несколько переносных электрических инструментов. Если вы предполагаете в дальнейшем установить какие-то деревообрабатывающие станки, то заранее предусмотрите для них место или по крайней мере делайте планировку помещения так, чтобы ее можно было легко приспособить в будущем для машин.*

*У большинства деревообработчиков скапливаются деревянные обрезки, которые когда-то могут пригодиться, но маленькая мастерская быстро становится загроможденной и захламленной, если вы стремитесь сохранить каждый обрезок. Кроме того, нет смысла хранить материал, если вы не в состоянии найти в нужный момент то, что вам требуется. Поэтому стоит безжалостно расчищать мастерскую каждые несколько месяцев, сохраняя только те вещи, которые действительно могут оказаться полезными.*

# ДОМАШНИЕ МАСТЕРСКИЕ

*Если не начинать правильно обустраивать мастерскую с самого начала, то может не получиться благоприятной рабочей обстановки. В то же время с помощью тщательного планирования и проработки деталей можно превратить существующее помещение, такое, как гараж, пристройка или сарай, в удобную и эффективную мастерскую. Расположение мастерской на первом этаже имеет существенно важное значение, если вы собираетесь устанавливать станочное оборудование, кроме того, это удобно при доставке партий досок и других пиломатериалов. В идеале мастерская должна быть расположена отдельно от жилых помещений, чтобы снизить уровень шума, запыленности и загазованности в вашем доме. Установите саморегулирующуюся систему отопления и, возможно, кондиционирования, чтобы обеспечить в мастерской постоянную температуру и контроль за влажностью.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Ручной инструмент | 76–122 |
| Станки | 156–208 |
| Меры безопасности | 156, 214 |
| Верстаки и принадлежности | 213–213 |
| Удаление опилок и пыли | 214 |


**Розетки электроснабжения**
Обеспечьте достаточное количество электророзеток непосредственно за верстаками и рабочими столами.

**Узкие полки**
Храните небольшие упаковки и стеклянные банки с гвоздями, шурупами и т. п. на узких полках, чтобы можно было легко с одного взгляда видеть весь запас.

**Хранение инструмента**
Храните ручной инструмент в непосредственной близости от верстака. Развесьте его на деревянных кольшках-вешалках, врезанных и вклеенных в лист фанеры, или сделайте настенную подставку для инструмента.

**Освещение**
Равномерно распределите на потолке люминесцентные светильники для обеспечения безтеневого освещения. Выбирайте лампы именно «дневного» света, чтобы иметь возможность точно подбирать цвета и шпоны. Однако надо иметь в виду, что люминесцентное освещение может создавать иллюзию, что станок выключен, в то время как в действительности он работает, особенно когда после выключения он по инерции продолжает вращаться, постепенно останавливаясь.

**Вытяжной вентилятор**
Установите вытяжной вентилятор для удаления неприятных запахов.

**Естественное освещение**
В идеале естественное освещение должно поступать с северной стороны, но, к сожалению, это не всегда зависит от нашего выбора.

**•Окраска помещения**
Покрасьте потолок и стены в белый цвет, чтобы как можно больше отраженного от них света попадало в рабочие зоны.

**Удаление пыли**
Для обеспечения чистоты атмосферы и снижения опасности для здоровья подсоедините к станочному деревообрабатывающему оборудованию портативный пылеуловитель. Для ручных электроинструментов существуют небольшие пылеуловители.

**Закрытые полки**
Храните рубанки и ручной электроинструмент на закрытых полках в невысоком хранилище.

**Универсальный станок**
Если вам нужны деревообрабатывающие станки, но место в мастерской ограничено, можно установить станок, объединяющий функции нескольких машин.

**Сборочный участок**
Оставьте свободное пространство, где можно собирать, например, шкафчики или другие предметы мебели, а также временный рабочий стол или козлы и опорные конструкции для сравнительно небольших изделий и для отделочных работ.

**Верстак**
Прочный и надежный столярный верстак существенно важен в мастерской. **Верстак для столяра-мебельщика** с соответствующими тисками – идеальный вариант, но можно сделать и упрощенную собственную конструкцию, укрепив ее около стены.

# ПЛАНИРОВКА МАСТЕРСКОЙ

*Большинство из тех, кто занимается деревообработкой ради удовольствия или даже в качестве частичного источника дохода, не могут себе позволить иметь отдельные помещения для машинной и ручной обработки, даже хотя это было бы идеальным вариантом. Следовательно большинство мастеров вынуждено искать способ разместить определенное количество станков и оборудования на ограниченном пространстве.*

Измерьте вашу мастерскую, начертите ее план на миллиметровке или клетчатой бумаге, затем, вырезав из бумаги масштабные контуры элементов оборудования в плане, попробуйте разные варианты их размещения. Цель этого занятия – обеспечить достаточно свободного места для обработки заготовок на всех станках и приспособлениях. А если вы посчитаете, что вам необходимо будет обрабатывать панели полного размера 2,44 × 1,22 м, то вы поймете, насколько действительно важно оставлять свободное рабочее пространство вокруг станка.

Один популярный способ подразумевает группирование станков в центре помещения, так, чтобы направления подачи заготовок на них располагались перпендикулярно друг к другу. Такое расположение удобно, если вам не придется пользоваться одновременно всеми станками сразу, чего в случае мастерской с одним мастером никогда не бывает. Очевидны выгоды такой планировки и с точки зрения подведения электропитания в целом к одному общему месту.

Если мастерская узка для такого варианта, можно попробовать расположить оборудование в линию с небольшим сдвигом в шахматном порядке, чтобы заготовка, пройдя один станок, нашла опору на столе соседней машины. В этом случае, возможно, придется подгонять рабочие столы станков по высоте, чтобы создать беспрепятственное прохождение заготовки. В качестве альтернативы может стать полезной установка малогабаритной роликовой опорной стойки на выходном конце станка с целью создания опоры для длинной заготовки или подавать заготовку с рабочего стола соседней машины.

Чтобы получить дополнительное рабочее пространство, можно установить станок напротив двери или окна или даже сделать специальное отверстие в стене мастерской, если, конечно, выступающие сквозь них доски не будут мешать проходящим мимо людям. Токарный или сверлильный станок можно установить у стены, оставив оптимальное пространство по обе стороны машин.

**Аптечка**
Полностью укомплектуйте аптечку и поместите ее на видном месте.

**Открытые полки**
Древесные и отделочные материалы храните на открытых полках. Основную массу горючих материалов храните в отдельном месте.

**Хранение древесных материалов**
Храните цельнодревесные материалы и шпон на прочных кронштейнах, надежно прикрепленных болтами к стойкам.

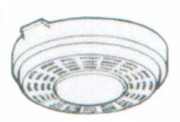
**Безопасность**
Снабдите двери и окна мастерской замками – не только для защиты от воровства, но и чтобы не допустить любопытных детей к опасным химикатам и оборудованию.

**Хранение обрезков**
Храните короткие обрезки лесоматериалов в стоячем положении в пластиковых ведрах или бачках (например, для мусора).

**Хранение панелей**
Храните панели из искусственных древесных материалов на ребре между стеной помещения мастерской и самодельной перегородкой (например, образованной стеллажом с полками для материалов и сырья) так, чтобы можно было выдвигать их по выбору без опасения, что упадут остальные. Расположите это место складирования напротив входной двери.

**Противопожарная безопасность**
Регулярно убирайте пыль, опилки и стружки и никогда не накапливайте в мастерской промасленную ветошь. Всегда должны быть в наличии и под рукой противопожарное покрывало и огнетушитель. Также установите надежный противопожарный датчик или индикатор дыма.

**Огнетушитель**



**Индикатор дыма с питанием от батарейки**

**Механическая мастерская**
Один из вариантов планировки комбинированной мастерской для машинной и ручной деревообработки заключается в группировании станков в центре помещения. Направления прохождения заготовок через отдельные станки перпендикулярны друг другу.

**1** Токарный станок
**2** Столярный верстак
**3** Система пылеудаления
**4** Опорная роликовая стойка
**5** Отрезной станок
**6** Строгальный станок
**7** Сверлильный станок
**8** Ленточно-пильный станок

*Верстак деревообработчика – это один из важнейших элементов оборудования мастерской. Фактически невозможно производить качественные изделия, если верстак не обладает достаточной прочностью и жесткостью или не имеет хороших тисков, поэтому выбирайте его со всей тщательностью. Большинство верстаков имеют высоту 800–850 мм, но можно заказать верстак выше или ниже. Некоторые изготовители предлагают верстаки для левшей, которые являются зеркальным отражением стандартного верстака.*

СМОТРИ ТАКЖЕ
Работа ручными пилами и уход за ними 82
Ножовки с обушком 83
Столярные рубанки 88–91

### Столярный верстак

Стол хорошего верстака изготовлен из твердой древесины (лиственных пород) толщиной не менее 50 мм. Твердый бук с коротким волокном – наиболее распространенный материал для столешницы, которая у верстака называется рабочей доской, хотя также используются береза, клен и африканские твердые породы древесины. Некоторые европейские верстаки сделаны с верхней частью, частично выполненной из фанеры. При условии, что фанера достаточно толстая, чтобы выдержать периодическую очистку с ее поверхности клея и пролитых отделочных жидкостей, такая композитная конструкция совсем необязательно окажется недостатком. Можно выбрать верстак с ровной поверхностью столешницы, но большинство имеет неглубокий лоток для инструмента. Это временное хранилище инструмента позволяет передвигать по верстаку большие заготовки без опасения сбросить с него инструменты. Другие модели снабжаются навесными инструментальными лотками, крепящимися болтами сбоку верстака. Прорезь или ряд отверстий вдоль заднего края рабочей доски для хранения пил и стамесок – еще один вариант такого приспособления.

Можно найти одну-две модели с основанием из мягких (хвойных) пород, но большинство верстаков целиком сконструированы из твердой древесины. Выбирайте верстак с боковыми рамами ножек на шиповых соединениях, при этом рамы должны надежно крепиться болтами к соединяющим их поперечинам-проножкам. Удостоверьтесь в достаточной жесткости основания, позволяющей противостоять без деформации боковым нагрузкам. Большинство моделей снабжены хотя бы одним простым выдвижным ящиком, а некоторые изготовители предлагают верстаки с основанием, превращенным в полностью закрытый инструментальный шкаф.

### Тиски для деревообработки

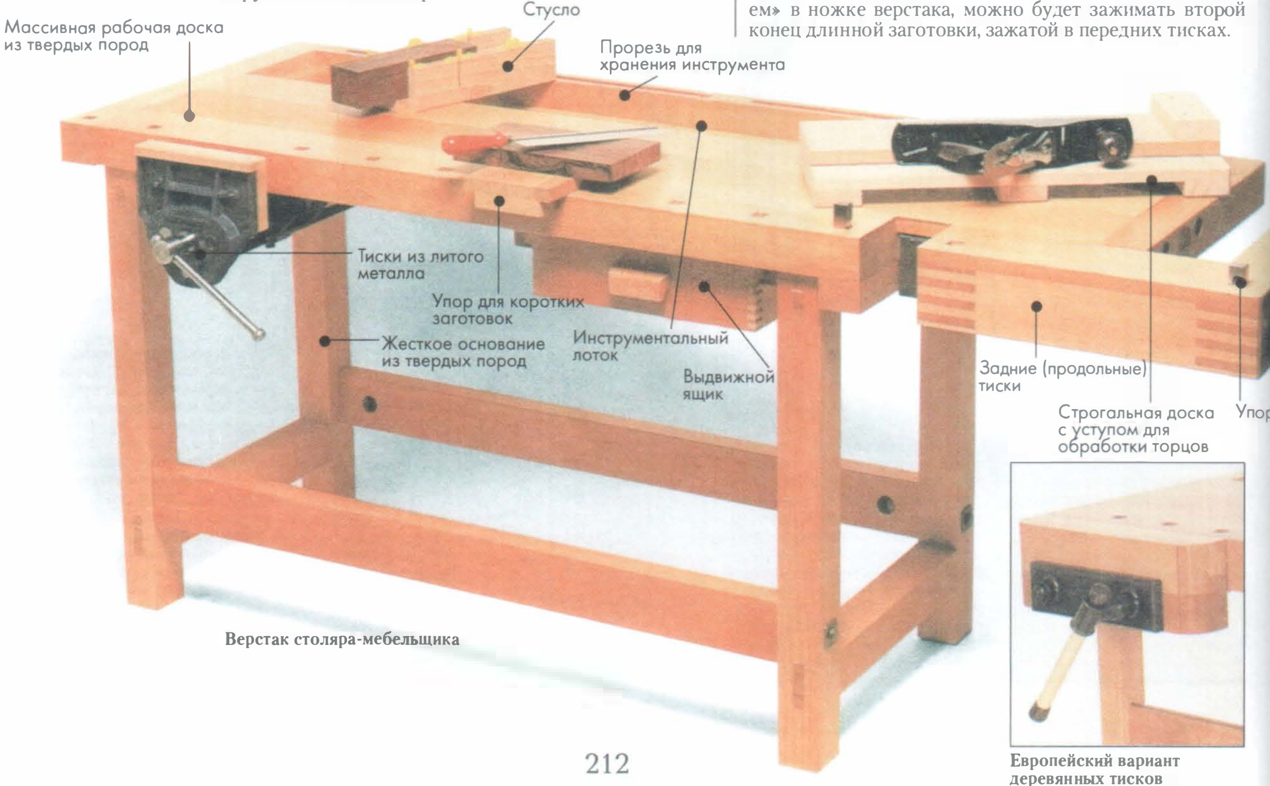
Любому деревообработчику требуются по крайней мере одни большие тиски, постоянно установленные на переднем крае рабочей доски (передние или поперечные тиски), как можно ближе к одной из ножек основания. Эта ножка будет препятствовать деформации столешницы при обработке заготовки, зажатой в тисках. Европейские модели тисков имеют деревянные губки, чтобы при захвате детали не повредить ее. Другой тип тисков делается из литого металла так, чтобы мастер сам мог установить на них деревянные накладки. Оба вида тисков регулируются рычажной рукояткой винта на передней губке. На некоторых моделях используются также быстродействующие рычаги зажима детали, позволяющие быстро фиксировать и освобождать заготовку простым его перемещением.

### За ние тиски

Верстаки более высокого качества с одного края имеют еще один зажим – задние или продольные тиски. Задние тиски прикладывают силу зажима в продольном направлении по отношению к верстаку, чтобы зафиксировать деталь между металлическими или деревянными упорами, которые вставляются в сквозные гнезда, прорезанные через равные промежутки вдоль одной или двух сторон рабочей доски и в самих тисках. Заготовка может также фиксироваться в тисках в вертикальном положении.

### Зажим

Зажим – это миниатюрные «тиски» с длинным стержнем, который вставляется в просверленное в рабочей доске отверстие с металлическим кольцом или втулкой. Поворот винта прижимает заготовку к верстаку с помощью изогнутого кронштейна или коромысла. Если сделать второе отверстие с металлическим «обрамлением» в ножке верстака, можно будет зажимать второй конец длинной заготовки, зажатой в передних тисках.



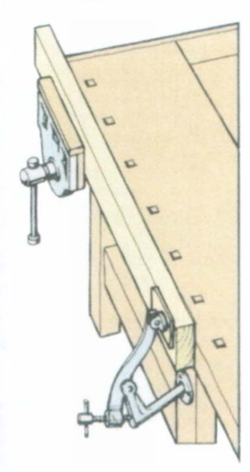

**Верстак столяра-мебельщика**

**Европейский вариант деревянных тисков**

## ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

*Обработка древесины непосредственно на верстаке может повредить поверхность рабочей доски. Чтобы этого не случилось, используйте соответствующие приспособления, которые защищают верстак от повреждения пилой или стамеской и одновременно служат в качестве шаблона или упора для заготовки и инструмента.*

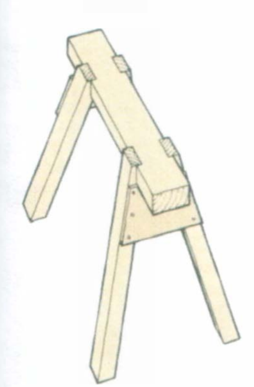
Верстачный зажим



Использование зажима для фиксации длинной заготовки

### Козлы

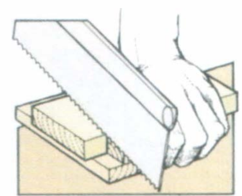
Эти небольшие опоры используются в индивидуальном порядке или парами для пиления досок или других длинномерных заготовок. Ножки козел расходятся книзу и жестко связаны, чтобы обеспечить прочную опору на высоте примерно 600 мм от пола.



Типовые козлы

### Упор для коротких заготовок

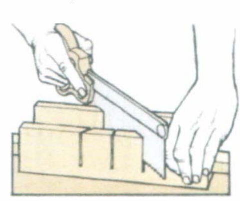
Упор для коротких заготовок выполнен из твердых древесных пород и используется для поперечного пиления коротких заготовок. Блок, закрепленный снизу, прижимается к передней кромке верстака, а заготовка упирается во второй блок (собственно упор для заготовки), закрепленный сверху. Можно такой упор купить или изготовить самому, прикрепив нагелями два деревянных блока к ровному отрезку доски.



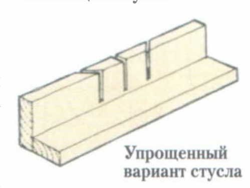
Обрезка торца под прямым углом на упоре для коротких заготовок

### Стусло

Это простое деревянное приспособление для выполнения скосов и торцов под прямым углом с помощью пилы с обушком. Он имеет две рейки, стоящие на кромке, в которых сделаны прорези в качестве направляющих для пилы. Заготовка прижимается к дальней стороне стусла. На более дорогих моделях прорези усилены регулируемыми направляющими из полимерных материалов (нейлона).



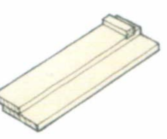
Выполняйте скосы с помощью стусла



Упрощенный вариант стусла

### Упрощенный вариант стусла

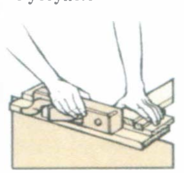
Такое приспособление имеет только одну рейку с прорезями.



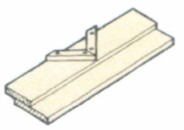
Строгальная доска с уступом

### Строгальная доска с уступом для обработки торцов

Это приспособление используется для обработки строганием торцевых граней заготовки. Оно состоит из двух досок, скрепленных по длине друг с другом со сдвигом так, что образуется широкая и низкая «ступенька». Заготовка прижимается к деревянному упору, врезанному в верхнюю доску, а столярный рубанок движется вдоль нижней доски в положении на боку так, чтобы снимать тонкую стружку. Для обработки скосов (скошенных кромок) пользуйтесь строгальной доской с уступом для торцов со скосом, у которой упоры установлены под углом.



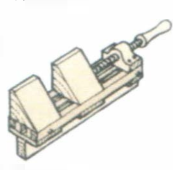
Строгание на строгальной доске с уступом



Строгальная доска для скосов

### Верстачный зажим для скосов

Верстачный зажим для скосов представляет собой шаблон для фиксации крупных заготовок, чтобы можно было выполнить торец под прямым или косым углом с помощью рубанка с малым вылетом остро заточенного ножа.
Удобную высоту установки зажима подбирайте установкой планки в его нижней части в определенном положении в тисках.



Зажим для скосов

## СКЛАДНОЙ ВЕРСТАК

Если пространство в помещении мастерской весьма ограничено, пользуйтесь портативным верстаком, который, когда не используется, складывается для хранения. Рабочая доска представляет собой две губки (щеки) тисков, одна из которых может поворачиваться для захвата скошенных заготовок или стоять прямо для зажима деталей с параллельными сторонами. На некоторых моделях поворотная губка может также ставиться вертикально, чтобы обеспечить прижимное усилие вниз. Можно зажимать заготовку на рабочей доске с помощью пластмассовых фишек на штифтах. Портативный верстак раскладывается на стандартную для верстака высоту, но его можно опустить для удобства, например, процесса пиления.

На складном верстаке можно зафиксировать заготовку непрямолинейной формы

Пластиковые фишки
Губки тисков
Ручки тисков

Складной верстак

## ОХРАНА ЗДОРОВЬЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ В МАСТЕРСКОЙ

*Промышленные предприятия и мастерские должны соблюдать строгие правила техники безопасности для охраны труда и защиты здоровья своих работников. Хотя такие требования не относятся к домашним мастерским, имеет смысл защитить себя от вредных газов и дымов или пыли, шума и частиц, а то и целых заготовок из древесины или металла, вылетающих из-под резца машины.*

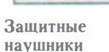

**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Меры безопасности | 156 |
| Электроинструмент | 124–154 |
| Станки | 156–208 |

**Защитные очки**

**Защитные очки-маска**

**Защитный лицевой щиток**



**Защитные наушники**

**Защитная дыхательная маска**

**Респиратор**

### Защитные очки

Линзы защитных очков сделаны из противоударного пол карбоната. Они защищают глаза не только от летящих тве дых частиц, но и от пыли и турбулентного движения возд ха от работающих машин. Боковые экраны ставятся для д полнительной защиты.

### Защитные очки-маска

Сконструированные так, чтобы плотно прилегать к лицу, эт очки обеспечивают универсальную защиту глаз. Экран обыч сделан из прозрачного полужесткого пластика, который вста лен в обрамление из более мягкого винила, перфорированно для того, чтобы внутри очков не конденсировалась влага. Не которые модели позволяют надевать их поверх обычных очк

### Защитный лицевой щиток

Полная защита лица обеспечивается шарнирным защитны щитком. Он особенно удобен для людей, которые постоян носят очки для коррекции зрения.

### Защитные наушники

Антишумовые наушники или ушные затычки типа «бер ши» защищают слух от вредного воздействия чрезмерно шума, который может привести к различным заболевания Пользуйтесь средствами защиты слуха, когда работаете шумным инструментом или станками.

### Защитная дыхательная маска

Простая маска со сменными фильтрами защищает легкие пыли, нетоксичных дымов и испарений, а также распыле ных частиц краски или отделочных жидкостей.

### Респиратор

Профессиональные респираторы с двойными фильтрующи элементами обеспечивают полную защиту от вредного возде ствия красок, лаков, клеев и токсичной пыли. Сменные, ра личаемые по цвету элементы предназначены для фильтраци конкретных веществ. Такой тип респиратора можно приме нять вместе с защитными очками или очками-маской.

---

## УДАЛЕНИЕ ПЫЛИ И ОПИЛОК

**◄ Пылеуловитель большой мощности**
Подсоединяйте такие пылеуловители к машинному оборудованию.

**▼ Промышленный пылесос**
Этот аппарат применяется также в качестве пылеуловителя для ручного электроинструмента.

*Опилки и стружки, остающиеся на полу мастерской, созд ют серьезную опасность пожара. Риск повышается, если тонкая (очень мелкая) пыль наполняет воздух в помещен формируя в прямом смысле слова взрывоопасную атмосфе ру. Помимо этого, пыль делает пол скользким, вредна для здоровья и может испортить отлакированное или отпол рованное изделие. Промышленные мастерские оснащены специальными системами пылеудаления или пылеулавлив ния для каждой машины.*

*Такие системы непомерно дороги для домашней мастерск но можно воспользоваться более простыми и малогабарит ными пылеуловителями для небольших мастерских.*

### Пылеуловители

Для небольших мастерских передвижные пылеуловители и альны. Пыль, всасывающаяся через гибкий шланг, отфильт вывается от окружающей атмосферы с помощью полотнян хлопчатобумажного мешка, установленного сверху станк собирается в пластиковый мешок внизу. Шланг имеет раз ной формы наконечники для подсоединения к различным ревообрабатывающим машинам. На некоторых моделях м но устанавливать двойные шланги, чтобы иметь возможно подключения пылеуловителя одновременно к двум машин

### Промышленные пылесосы

Мощный пылесос – важный элемент оборудования маст ской. Он поставляется с обычным набором шлангов и наса которые можно использовать для чистки полов и деревоо батывающего оборудования. При наличии соответствую оснастки его можно подсоединять к ручному электроинст менту, удаляя пыль и стружку непосредственно от источн их появления. В этом случае применяется дистанцион управление при помощи выключателя электроинструмент

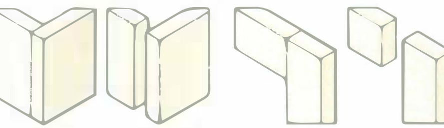
Глава **7**

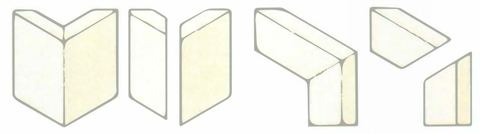
# СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

*Вряд ли стоит удивляться, что многие рассматривают выполнение столярных соединений как показатель мастерства столяра-мебельщика, поскольку умение вырезать сложное и аккуратное соединение требует опыта и овладения различными приемами работы с использованием пил, рубанков, стамесок и долот. Однако выбор типа соединения не менее важен, чем само его изготовление. Прежде всего конструкция соединения должна быть функциональной, чтобы обеспечить прочность изделия, и к тому же она должна вписываться в общий стиль проекта. Большинство соединений разработаны так, чтобы скрыть способ крепления деталей, но есть и такие, которые, как, например, «ласточкин хвост», сами могут быть декоративными элементами. В настоящей главе приведены наиболее распространенные типы соединений ручного изготовления и то, как это сделать. Размеры преднамеренно не оговариваются, так как в разных конструкциях они разные. Вместо этого даны пропорции и соотношения элементов соединений, чтобы их можно было изготовить в соответствии с конкретными потребностями.*

# УГЛОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ВСТЫК

*Угловое соединение встык (угловое торцевое соединение) – простейший вид соединения, где один элемент стыкуется с другом без каких-либо переплетающихся или входящих друг в друга частей. Оно не является прочным и часто укрепляется каким-то выбранным способом. Прямоугольные соединения встык используются в легких конструкциях рам и небольших ящиков. Угловые соединения также называются ящичными. Стыкующиеся торцы могут быть выполнены как под прямым углом, так и со скосом.*






**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Измерительный и разметочный инструмент | 76–79 |
| Рубанки | 88, 96 |
| Строгание торцов | 93 |
| Струбцины и другие зажимные приспособления | 120–121 |
| Дисковые пилы для штифтовых соединений | 136–137 |
| Отрезные станки | 162 |
| Радиально-отрезные станки | 169 |
| Верстаки и принадлежности | 212–213 |


## ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ УГЛОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ВСТЫК

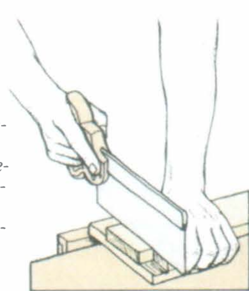
*Угловые (торцевые) соединения встык для ящиков осуществляются путем приклеивания торца одного элемента к «внутренней» стороне другого. В рамных конструкциях торец клеится к боковой кромке. Здесь важно, чтобы поверхности были плоские и ровные и выполнены строго под прямым углом.*

**Вырезание элементов соединения**

Нанесите все линии разметки заплечиков и длин частей разметочным ножом. С помощью упора для поперечного пиления (для коротких заготовок) отпилите излишек материала **(1)**.

Подровняйте торец рубанком, чтобы лучше подготовить поверхность для склейки. Пользуйтесь упором с уступом для проводки рубанка, чтобы обеспечить прямой угол **(2)**.

Нанесите клей и зафиксируйте соединенные части. Следите за тем, чтобы части соединения располагались правильно, поскольку этот тип соединения не «самоустанавливается» в правильное положение.



**1 Отрежьте лишнее**

**2 Подровняйте прямоугольные торцы**

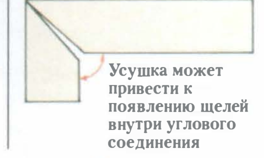
## УГЛОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ВСТЫК СО СКОСОМ

*Скос делит угол между соединяющимися элементами на две части. В большинстве случаев угловые соединения выполняются под углом 90°, поэтому обычно скос составляет 45°. Торцевая текстура склеивается плохо, но увеличенная по сравнению с прямоугольным вариантом площадь контакта в определенной степени компенсирует этот недостаток. Обычно такое соединение усиливается с помощью гвоздей или шипов.*

**Точность изготовления**

Скосы должны выполняться точно и аккуратно, так как в противном случае в соединении появятся щели. Используйте хорошо высушенную древесину, чтобы избежать появления щели на внутренней части стыковки деталей.

**Неточная работа может привести к появлению щелей**

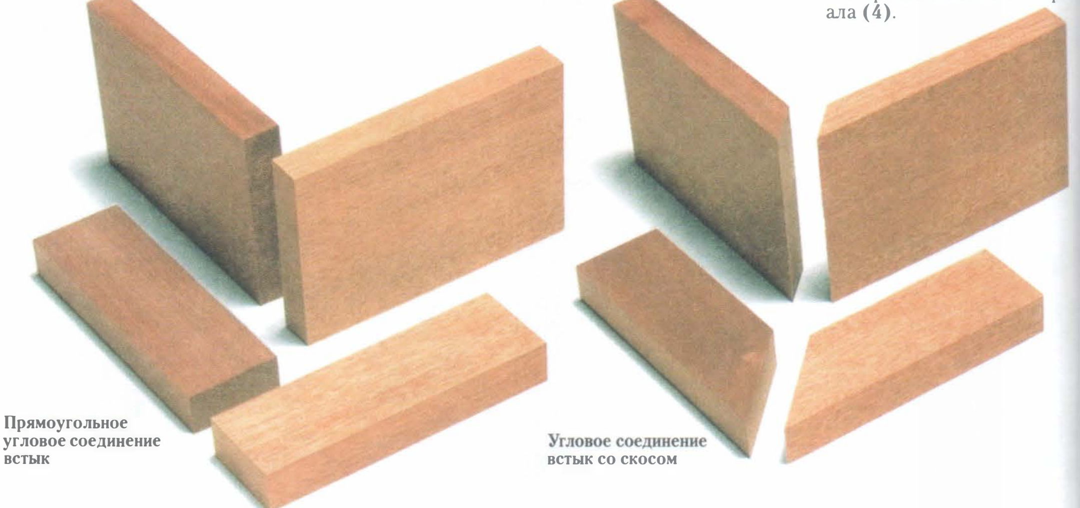


**Усушка может привести к появлению щелей внутри углового соединения**

**Вырезание соединения**

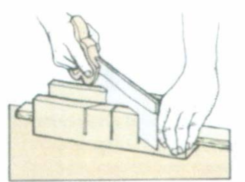
С помощью разметочного ножа и малки нанесите разметку на лицевой стороне или кромке. По этой разметке сделайте соответствующую разметку на ответной части соединения. Отрежьте излишки материала наградкой для пазов. Для обеспечения максимальной точности пользуйтесь стуслом **(1)**, особенно при выполнении декоративных элементов, когда применять разметку достаточно трудно.

Обработайте поверхности скосов с помощью рубанка и упора с уступом для скосов **(2)**. Для крупных заготовок примените верстачный зажим для скосов **(3)**. Если такой возможности нет, установите заготовку в тиски с подложкой на задней кромке из обрезка древесины, чтобы предотвратить раскалывание материала **(4)**.

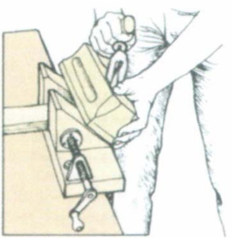


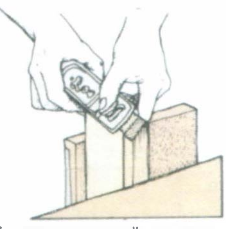
**Прямоугольное угловое соединение встык**

**Угловое соединение встык со скосом**


1 Спилите излишек материала

2 Подровняйте скос рубанком

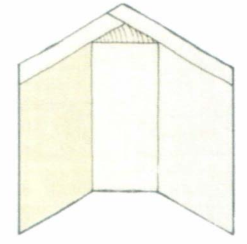

3 Пользуйтесь верстачным зажимом для скосов...


4 ...или подложкой для предотвращения скола древесины

**Усиление прямоугольного соединения встык**

Поскольку торцевая текстура склеивается плохо, обычно требуется дополнительное усиление такого соединения. Можно использовать гвозди с потайной шляпкой или вклеенные в угол блоки. Вбивайте гвозди под наклоном по типу «ласточкина хвоста», чтобы еще прибавить соединению прочности. В некоторых случаях гвозди заменяют струбцину на период склейки. При вклеивании усиливающего блока используйте клеевое соединение с притиркой и дайте клею как следует высохнуть.

Вбивайте гвозди с наклоном


Используйте клеевое соединение с притиркой

## УСИЛЕНИЕ УГЛОВОГО СОЕДИНЕНИЯ ВСТЫК СО СКОСОМ

*Самый простой способ усилить такое соединение – это сначала его склеить, а затем, после высыхания клея, добавить само усиление.*

**Использование гвоздей**

Используйте отделочные или тонкие гвозди, в зависимости от размеров соединения. Шляпки опустите ниже поверхности детали, а получившиеся отверстия закройте подходящим по цвету заполнителем.

**Использование шпонок**

В небольших деталях можно применить шпонки из фанеры или шпона в пропилах поперек угла соединения. Пропилы можно делать перпендикулярно или под углом для большей прочности. Вклейте шпонки в пропилы, а после высыхания клея обрежьте лишнее. В декоративных целях цвет материала шпонки подбирают по контрасту с цветом детали.

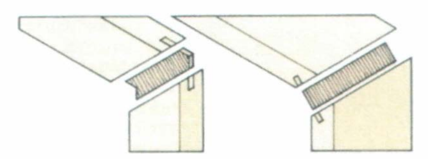
**Использование вставного шипа**

В больших угловых соединениях со скосом могут устанавливаться вставные шипы. Отрегулируйте рейсмус на ширину шипа, который может быть как монолитным, так и из фанеры и составлять по толщине приблизительно треть толщины детали соединения. Нанесите рейсмусом разметку на торцы для центрального положения шипа.

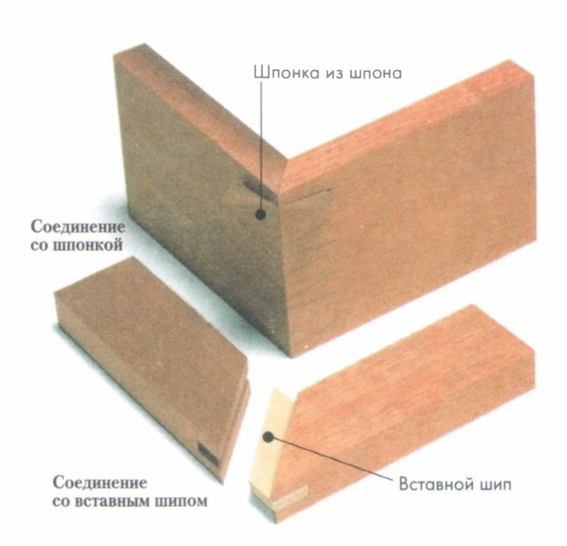
Установите соединение в тиски при вертикальном направлении линии заплечиков. Осторожно пропилите по каждой линии и удалите отход стамеской, работая с каждого края к середине. Приклейте вставной шип и сострогайте его вровень с поверхностью детали после высыхания клея. Если используется шип из цельной древесины, то его волокна должны идти поперек угла соединения.

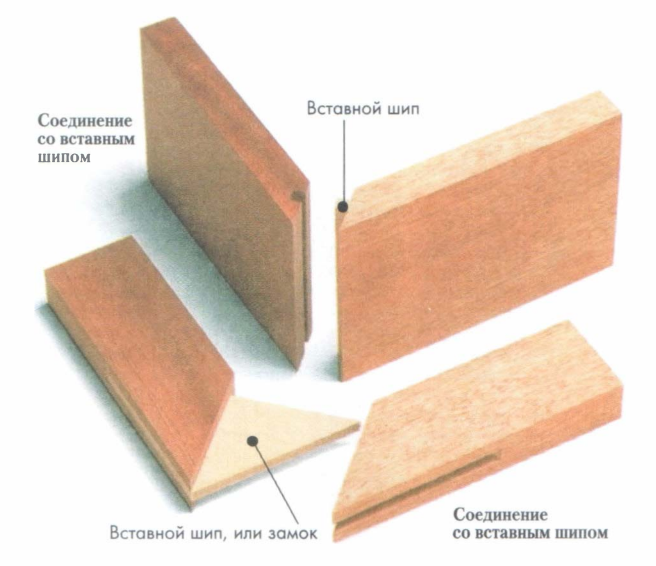
Вставной шип может использоваться для усиления соединения и до его склейки. Этот способ проще реализовать в машинном варианте, но можно его выполнить и вручную.

Сделайте шип шириной от 3 до 12 мм из фанеры или массива (в последнем случае волокна должны идти поперек ширины). Вырежьте вручную соответствующие друг другу пазы с помощью пилы и стамески или пазника (рубанка для пазов). Паз расположите по центру, если шип идет вдоль скоса **(1)**. Если паз проходит поперек скоса, разместите его ближе к внутренней поверхности угла соединения, чтобы не образовалось слабое место с коротким волокном **(2)**.


1 Направьте паз по центру

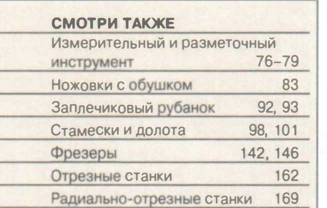
2 Разместите паз ближе к внутренней части угла



# СОЕДИНЕНИЯ ВНАХЛЕСТ

*Угловое соединение внахлест – это обычное соединение для простых конструкций ящиков и шкафов. В этом соединении (иногда называемом фальцевым) конец одной части устанавливается в фальц (уступ) на торцевой кромке ответного элемента. Остающаяся часть древесины после выборки фальца и создает нахлест, и закрывает торцевую текстуру второй половины соединения.*



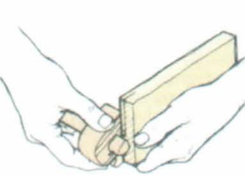
| СМОТРИ ТАКЖЕ | |
|---|---|
| Измерительный и разметочный инструмент | 76–79 |
| Ножовки с обушком | 83 |
| Заплечиковый рубанок | 92, 93 |
| Стамески и долота | 98, 101 |
| Фрезеры | 142, 146 |
| Отрезные станки | 162 |
| Радиально-отрезные станки | 169 |
| Клеи для дерева | 302–303 |


## ПРОСТОЕ СОЕДИНЕНИЕ ВНАХЛЕСТ

*Это не очень прочное соединение и требует закрепления, но оно прочнее и имеет более привлекательный вид, чем соединение встык.*

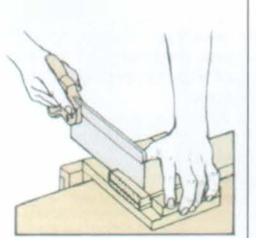
### Вырезание соединения

Обрежьте заготовку по длине. Установите рейсмус на ширину от трети до половины толщины детали с фальцем. Прочертите с одного конца заготовки разметочные линии на торцевой грани и верхней и нижней кромках **(1)**. Отрегулируйте рейсмус по толщине элемента, присоединяемого встык. По торцу детали с фальцем рейсмусом прочертите линию на ее боковой грани и кромках **(2)**. Пометьте отход карандашом. Зафиксируйте деталь с фальцем в тисках. Спилите древесину по линии нахлеста до линии заплечиков. Прижав заготовку к упору для поперечного пиления коротких деталей, пилите по линии заплечиков, чтобы отделить отходный материал от заготовки **(3)**. Подровняйте при необходимости заплечиковым рубанком. Нанесите клей, зафиксируйте детали вместе и укрепите для прочности отделочными гвоздями через боковую часть, присоединяемую встык.



**1 Разметьте рейсмусом линию нахлеста**

**2 Разметьте линию заплечиков**



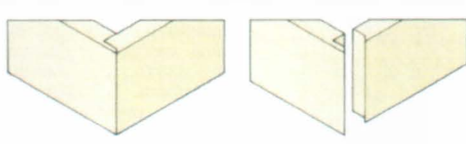
**3 Уберите отход**

**• Соединение «на ус»**
Разновидностью соединения, объединяющего нахлест и скос, является соединение «на ус», используемое для сращивания деталей. Длинные отлогие скосы на обеих частях соединения дают большую поверхность для склеивания. Скос выполняется пилой или рубанком при соотношении длины скоса к толщине материала по меньшей мере 1 : 4. Соединение «на ус» может называться косым стыком, соединением вполунахлест, внапуск, в косой замок.

**Простое угловое соединение внахлест**

**Соединение «на ус»**

## СОЕДИНЕНИЕ ВНАХЛЕСТ СО СКОСОМ



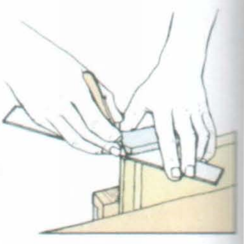
*Нахлест со скосом выглядит более аккуратно, чем простой нахлест, но он и более сложен в изготовлении.*

### Вырезание соединения

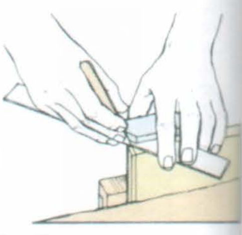
Разметьте и вырежьте нахлест, как указано ранее (см. в левой части страницы). Разметьте скос 45° на боковых кромках нахлеста **(1)**. Ровно проведите линию разметки с внутренней стороны нахлеста. Аккуратно сострогайте отход до линии скоса.

Разметочным рейсмусом в том же положении начертите линию на внутренней стороне и боковых кромках стыковой детали соединения, начиная с конца. Затем, прижав колодку к внешней стороне, прочертите линию по торцу и боковым кромкам так, чтобы встретиться с линией заплечиков. Разметьте скос на каждой кромке от внешней стороны до точки встречи двух линий разметки от рейсмуса **(2)**.

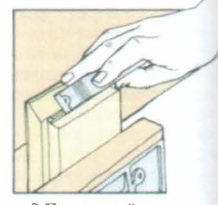
Положите заготовку на верстачный упор для поперечного пиления коротких заготовок и пилите по линии заплечиков до скоса. Зажмите заготовку вертикально в тисках и пилите по линии разметки рейсмуса, чтобы отделить отходную часть материала. Также в тисках осторожно обработайте скос заплечиковым рубанком **(3)**.



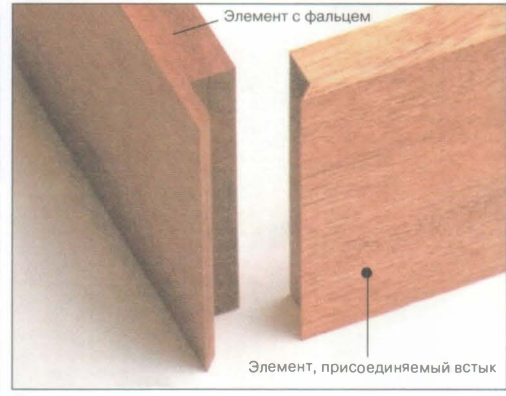
**1 Разметьте скос нахлеста**



**2 Разметьте скос по стыку**



**3 Прострогайте скос**

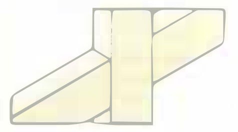


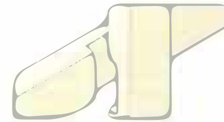

**Соединение внахлест со скосом**

# СОЕДИНЕНИЯ ВПОЛДЕРЕВА

*Соединения вполдерева (могут называться простой или прямой замок) выполняются из компонентов одинаковой толщины, при этом в каждой части выбирается половина материала по толщине. Они довольно легко вырезаются и применяются в рамных конструкциях, когда один элемент должен пересечь или соединиться с другим в одной плоскости, не выступая друг над другом. Это соединение можно выполнять машинным или ручным способом с помощью пилы и стамески. Далее показаны способы ручного изготовления различных видов базового соединения.*

## ПОПЕРЕЧНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ВПОЛДЕРЕВА

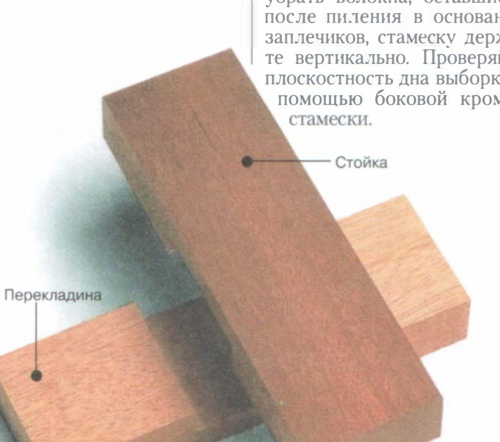




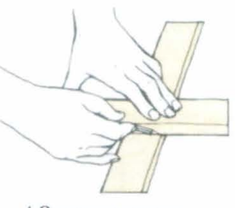
*Это лучшее соединение, когда горизонтальная перекладина пересекает вертикальную стойку рамной конструкции, как, например, при разделении секций шкафа или в рамах окон и дверей.*

**Разметка соединения**
Обычно не пропиливается лицевая сторона стойки, хотя соединение имеет равные характеристики прочности в любую сторону.
Разметьте ширину стойки на перекладине **(1)**. С помощью разметочного ножа и угольника прочертите линии разметки на лицевой стороне перекладины и до половины ее кромок **(2)**. Переверните заготовку и проделайте то же самое для разметки задней стороны стойки.
Установите рейсмус на половину толщины древесины и прочертите линии на боковых кромках между уже нанесенными линиями разметки, действуя от лицевой стороны каждого элемента **(3)**. Пометьте отходную часть материала.

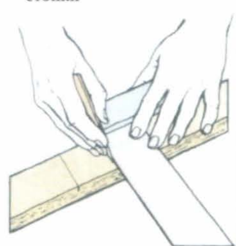
**Вырезание соединения**
С помощью верстачного упора для коротких заготовок пропилите древесину по линии заплечиков до глубины линии разметки рейсмуса. Следите за тем, чтобы пила работала по внутренней – отходной – части материала между линиями разметки, так как неплотное соединение недостаточно прочное и имеет неприглядный вид. Сделайте один-два дополнительных пропила, равномерно распределенных по отходной части, чтобы облегчить дальнейшую работу стамеской **(4)**.
Установите заготовку в тиски. Стамеской соответствующего размера и киянкой уберите лишнюю древесину. Стамеской работайте в сторону середины, слегка направляя ее вверх **(5)**. Переверните заготовку для срезания материала с другой стороны. Выбрав основную часть отхода, срежьте остаток в середине. Чтобы убрать волокна, оставшиеся после пиления в основании заплечиков, стамеску держите вертикально. Проверяйте плоскостность дна выборки с помощью боковой кромки стамески.



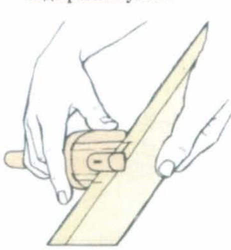

Поперечное соединение вполдерева



1 Отложите ширину стойки

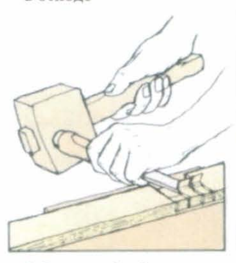


2 Прочертите линии под прямым углом



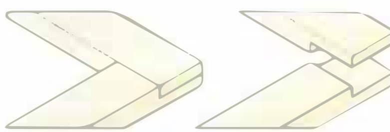
3 Разметьте рейсмусом линии на кромках

4 Сделайте пропилы в отходе



5 Стамеской уберите отход

## УГЛОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ ВПОЛДЕРЕВА



*Угловые соединения вполдерева (называемые также угловым замком) изготавливаются легко, но их прочность зависит от склейки, и может потребоваться их усиление за счет шурупов или нагелей. Угловое соединение вполдерева со скосом является более изящной версией, но не таким прочным из-за уменьшенной площади склейки.*

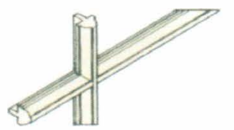
Угловое соединение вполдерева

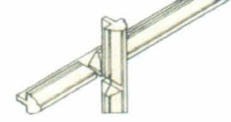
Угловое соединение вполдерева со скосом

**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Измерительный и разметочный инструмент | 76–79 |
| Пилы с обушком | 83 |
| Фрезеры | 146 |
| Отрезные станки | 162 |
| Радиально-отрезные станки | 169 |
| Стусло | 213 |
| Угловые соединения «ласточкин хвост» | 239 |


## ПЕРЕПЛЕТНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ВПОЛДЕРЕВА





*Вырезание соединения вполдерева в элементах оконных и дверных переплетов с декоративной обработкой кромок принципиально не отличается от выполнения поперечного (перекрестного) соединения вполдерева. Однако есть дополнительные трудности, связанные с обработкой фасонной части.*

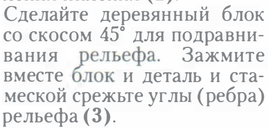
### Вырезание элементов соединения

После разметки положения соединения с каждой его стороны срежьте рельеф. При этом пилите до края верхней грани рельефа. Ширина этого выреза должна равняться ширине верхней грани рельефа **(1)**. Поскольку на криволинейной поверхности трудно нанести разметку, используйте стусло для правильного направления пиления **(2)**.

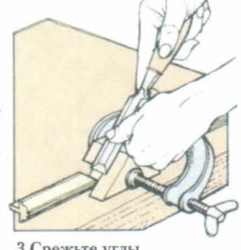
Сделайте деревянный блок со скосом 45° для подравнивания рельефа. Зажмите вместе блок и деталь и стамеской срежьте углы (ребра) рельефа **(3)**.

Теперь выполняйте соединение вполдерева в оставшейся части каждого элемента. Глубина выреза в них должна совпадать с нижним уровнем рельефа **(4)**.

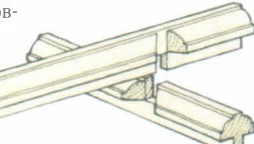
**1 Ширина выреза**
Вырез делайте равным ширине верхней грани рельефа.



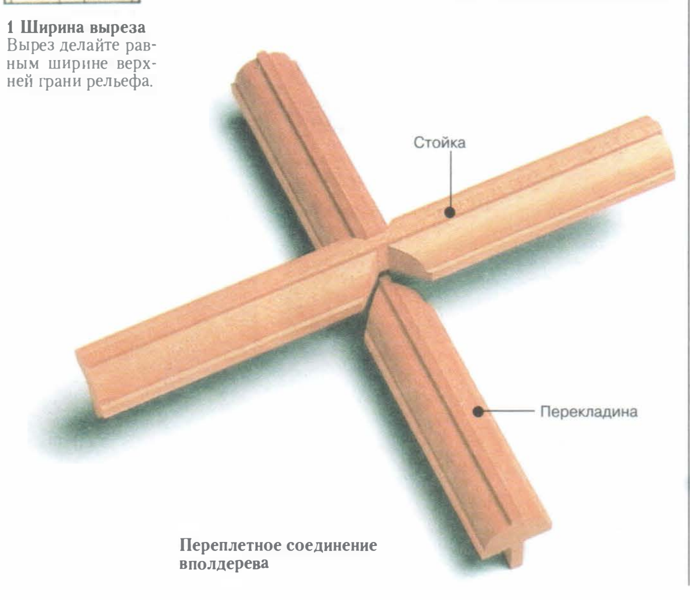
**2 Пользуйтесь стуслом**



**3 Срежьте углы**

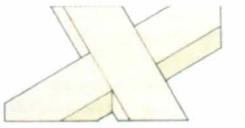


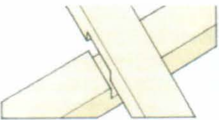
**4 Срежьте оставшуюся часть соединения вполдерева**




**Переплетное соединение вполдерева**

## КОСОЕ СОЕДИНЕНИЕ ВПОЛДЕРЕВА





*Косое соединение вполдерева вырезается так же, как и обычное поперечное соединение, но вырезы выполняются под углом. Главное различие заключается в разметке заплечиков.*

### Разметка соединения

Разметка угла 45° не вызывает затруднений при использовании ерунка. Для разметки другого угла воспользуйтесь выставленной по транспортиру малкой или точным чертежом.

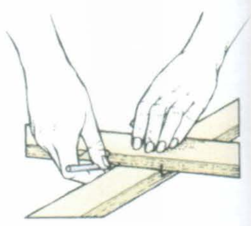
Нанесите одну линию разметки косого заплечика на лицевой стороне нижнего элемента. Положите верхний элемент на линию и отметьте его ширину **(1)**. Прочертите вторую линию разметки заплечика по этой отметке. Прочертите перпендикулярные линии до середины кромок и разметьте рейсмусом линию между ними по центральной оси кромок.

Положите на место верхний элемент лицевой стороной вверх и разметьте ширину нижнего элемента на обеих боковых кромках верхнего **(2)**. Разметьте вырез на нижней стороне с помощью ерунка или малки.

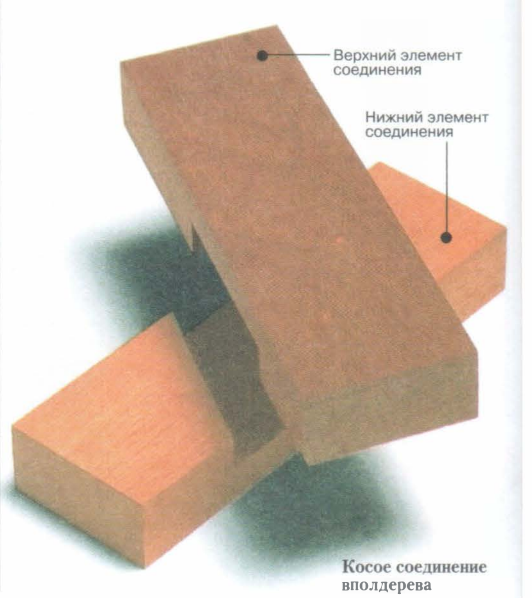
### Вырезание соединения

Вырежьте пилой и стамеской отходную часть материала из обоих элементов так же, как и при выполнении поперечного соединения вполдерева, но с учетом размеченного угла.

**1 Разметьте ширину верхнего элемента**

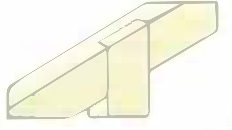


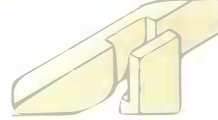
**2 Разметьте ширину нижнего элемента**




**Косое соединение вполдерева**

## ТАВРОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ (ВРУБКА) ВПОЛДЕРЕВА

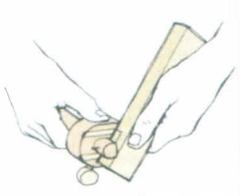




*Это сравнительно прочное рамное соединение используется, когда один его элемент должен при пересечении с другим оканчиваться заподлицо на внешней кромке второго.*

**Разметка элементов соединения**

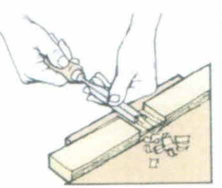
После разметки выреза на поперечном элементе по методу выполнения поперечного соединения вполдерева срежьте под прямым углом конец вертикального элемента и разметьте ширину поперечного элемента на нижней стороне вертикального. Продолжите линию на кромки и рейсмусом прочертите линии вдоль кромок и на торце **(1)**.



**1 Разметьте рейсмусом кромки и торец**

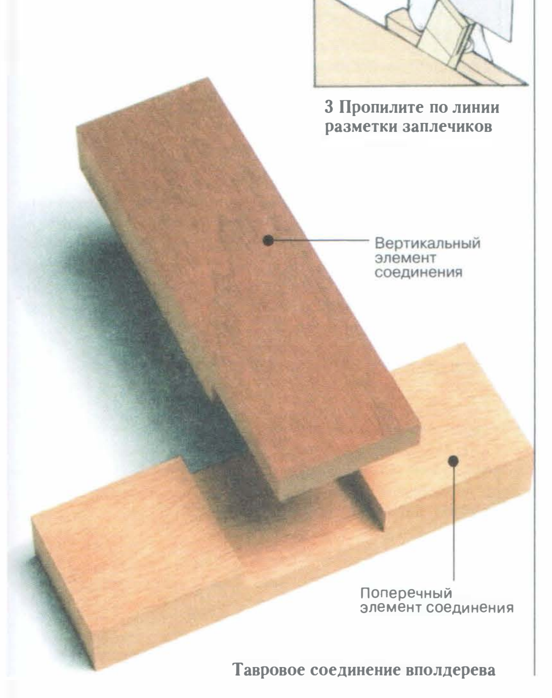
**Вырезание элементов соединения**

Пилой и стамеской удалите отходную часть древесины с поперечного элемента **(2)**. Сначала пропилите до линии разметки рейсмуса (пила движется по отходной части древесины), а затем по линии заплечиков, чтобы отделить отход в вертикальном элементе **(3)**.



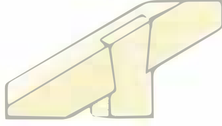
**2 Стамеской уберите лишний материал**

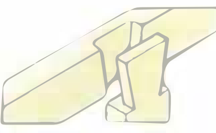
**3 Пропилите по линии разметки заплечиков**




**Тавровое соединение вполдерева**

## ВРУБКА ВПОЛДЕРЕВА «ЛАСТОЧКИН ХВОСТ»



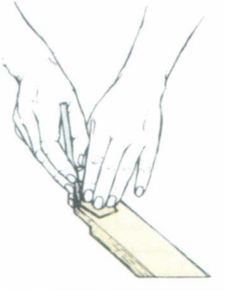


*Врубка вполдерева «ласточкин хвост» похоже на тавровое соединение вполдерева, но более прочно, так как обладает большим сопротивлением на разрыв по оси вертикального элемента. Может называться также врубкой вполдерева полусковороднем, поперечным замком в простой сковородень и другими производными от этих названиями.*

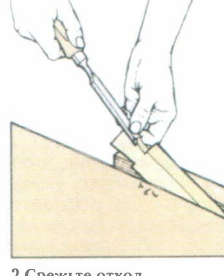
**Разметка и вырезание элементов соединения**

Сначала вырезается вертикальный элемент, образующий «хвост». Разметьте и вырежьте нахлестную часть, как указано для простого таврового соединения вполдерева. Угол «ласточкина хвоста» разметьте по шаблону или трафарету **(1)** или используйте линейку. Вырежьте отход пилой или стамеской, в зависимости от размеров соединения **(2)**.

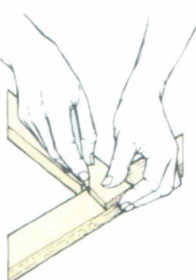
Положите «ласточкин хвост» на поперечный элемент и разметьте его форму на лицевой стороне **(3)**. Продолжите линии по кромкам и между ними начертите линию глубины рейсмусом. Затем можно выбрать отход с помощью пилы и стамески.



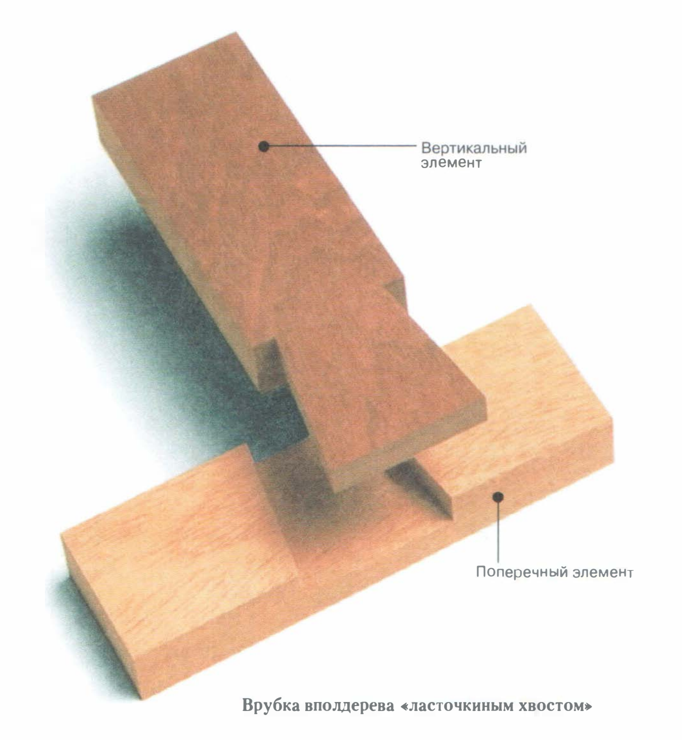
**1 Разметьте угол соединения «ласточкин хвост»**



**2 Срежьте отход**



**3 Разметьте форму**




**Врубка вполдерева «ласточкиным хвостом»**

# СПЛАЧИВАНИЕ

*Сплачивание, или соединение по кромке, используется для соединения сравнительно узких досок с целью получения более широких досок или панелей, например для крышек столов или при изготовлении шкафов. Кромка может быть как плоской, так и профилированной. Профилирование применяется для увеличения площади склейки, повышения прочности и в качестве средства фиксации, что помогает при склеивании. Прочность всех используемых методов зависит от прочности склейки. Современные клеящие вещества дают весьма прочные соединения, и при условии аккуратной и точной подгонки деталей даже соединение на гладкую кромку будет прочнее самой древесины.*



**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Заготовка древесины | 12 |
| Измерительный и разметочный инструмент | 76–79 |
| Столярные рубанки | 88–97 |
| Зажимы | 120–122 |
| Фрезеры | 142, 146 |
| Отрезные станки | 161 |
| Фугование | 184 |
| Клеи для дерева | 302–303 |



## ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛОВ

*Доски должны быть одинаковой толщины. Когда это возможно, используйте доски поперечной распиловки (поперечно-слоистые доски), так как они более стабильны, чем доски продольной распиловки (продольно-слоистые доски).*

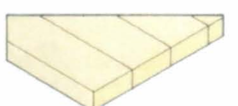
**1 Чередуйте расположение годовых колец**

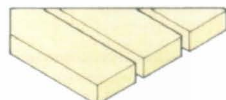
**2 Отчетливо пронумеруйте каждую доску**

### Выбор и расположение досок

Если у вас нет выбора или вы выбрали продольно-слоистые доски из-за их текстуры, располагайте доски так, чтобы направление годовых колец соседних досок чередовалось **(1)**. Одновременно подбирайте доски по цвету и так, чтобы волокна располагались в одном направлении, иначе окончательная отделка поверхности будет затруднена. Каждую доску пронумеруйте с лицевой стороны **(2)** и при дальнейшей работе следите, чтобы верх и низ всех цифр совпадали.

**Соединение на гладкую кромку** **Соединение в шпунт** **Соединение на рейку**



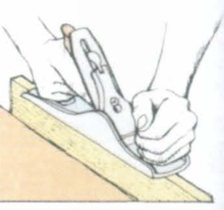


## СОЕДИНЕНИЕ НА ГЛАДКУЮ КРОМКУ

*При сплачивании кромки досок обычно отстругиваются под прямым углом к лицевой стороне. Соединение на гладкую кромку может называться соединением по кромке встык, на гладкую фугу (от «фугование»), на чистую кромку и т. п.*

### Проверка прямого угла

Работайте фуганком или самым длинным из всех имеющихся у вас рубанков для выравнивания каждой кромки **(1)**. Постоянно проверяйте прямой угол между кромкой и лицевой стороной с помощью угольника. Прямолинейность кромки проверяйте металлической поверочной линейкой **(2)**.



**1 Фуганком или длинным рубанком выровняйте кромку**

**2 Проверьте прямолинейность кромки**

### Неровность досок

Небольшая вогнутость допустима, если доски будут фиксироваться зажимами, но если планируется соединение с притиркой, то они должны быть абсолютно прямыми.

Слегка вогнутые кромки **(1)** приемлемы при условии зажимания их в струбцинах, так как дополнительное напряжение на концах минимизируется при усушке, кроме того, оно противодействует торцевому растрескиванию.

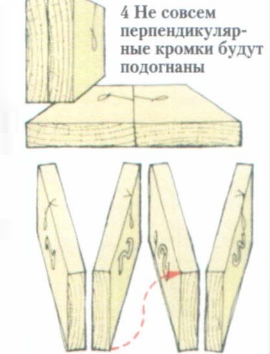
Выпуклые кромки **(2)** неприемлемы, поскольку сжимание концов струбцинами создаст напряжения, которые могут привести к растрескиванию торцов.

**1 Допускается небольшая вогнутость кромок**

**2 Выпуклые кромки недопустимы**

**Подгонка досок рубанком**
Выстрогать ровные доски по отдельности достаточно трудно. Одним из способов сделать прямоугольность менее критичной для соединения является строгание двух кромок одновременно. Установите вровень две доски в тисках лицевыми сторонами наружу **(3)**. Ровно отстрогайте кромки. Даже если кромки досок не будут абсолютно перпендикулярны лицевой стороне, состыкованные доски будут соответствовать друг другу и образуют плоскую поверхность **(4)**.
При сплачивании трех и более досок обе кромки внутренних досок должны быть выровнены. Пользуясь только что описанной техникой выравнивания кромок, установите первую и вторую доски в тиски и выровняйте рубанком кромки. Уберите первую доску, поверните вторую и прижмите к ней доску номер три так, чтобы лицевые стороны снова были наружными. Таким же образом подгоняйте каждую пару кромок **(5)**.

**3 Установите доски лицевыми сторонами наружу**

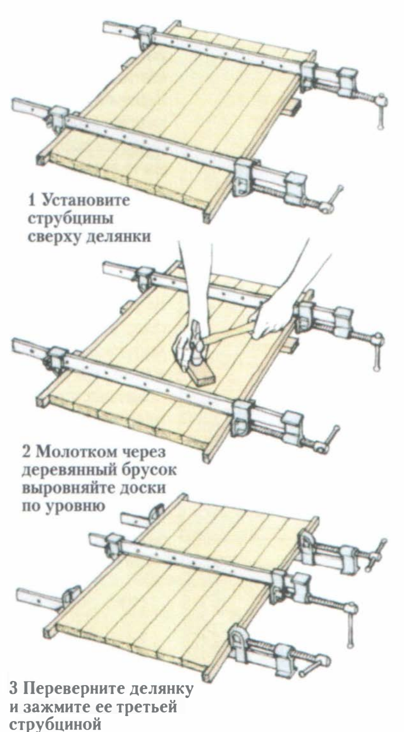

**4 Не совсем перпендикулярные кромки будут подогнаны**

**5 По очереди поворачивайте каждую доску**

## ФИКСАЦИЯ ДОСОК ПРИ СПЛАЧИВАНИИ

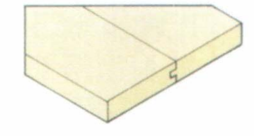
*Перед склеиванием проверьте подгонку досок, зажав их в струбцины. Одновременно это будет и подготовкой самих струбцин к склейке, процесс, которой должен занимать как можно меньше времени. Количество струбцин зависит от размера «делянки» – так называется заготовка, полученная в результате сплачивания, но следует использовать по меньшей мере три для большинства панелей. Между губками струбцин и кромками досок поместите прокладки из деревянных обрезков. Выкладывайте доски на бруски или рейки, расположенные на столе, верстаке и т. п.*

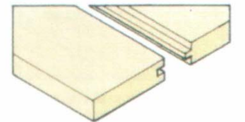
**Склейка**
Нанесите тонкий слой клея на соединяемые кромки. Поперек досок с каждого конца поместите струбцину, на расстоянии от края, равном примерно четверти длины досок **(1)**. Струбцины не должны касаться поверхности, чтобы не было их контакта с клеем, выступающим на древесине. При необходимости постучите по соединениям молотком через деревянный брусок, чтобы выровнять доски по уровню **(2)**.
Переверните делянку и посередине установите третью струбцину **(3)**. Этот зажим не только стягивает соединения, но также противодействует изгибающей заготовку силе от воздействия двух других струбцин. Удалите лишний клей, выступивший из соединений досок.
Оставьте делянку в зажимах, пока клей не затвердеет. Если требуется освободить стол, можно ее поставить, прислонив к стене, но следите за тем, чтобы она имела ровную опору для предотвращения деформации.


**1 Установите струбцины сверху делянки**

**2 Молотком через деревянный брусок выровняйте доски по уровню**

**3 Переверните делянку и зажмите ее третьей струбциной**



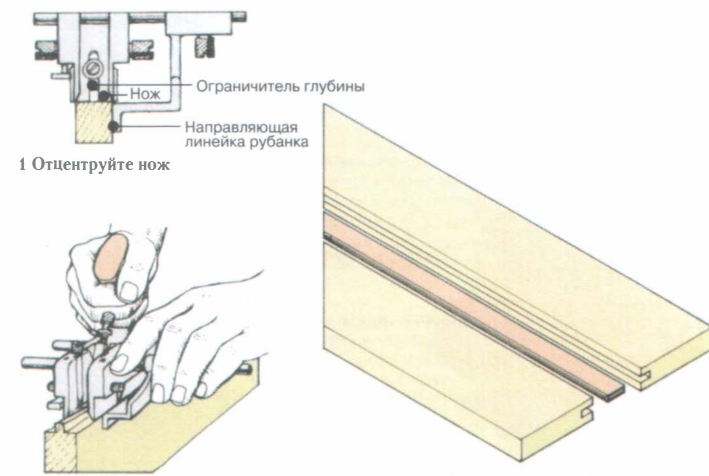


## СОЕДИНЕНИЕ В ШПУНТ

*Лучшим инструментом для ручного изготовления гребня и паза такого соединения (оно может называться соединением в паз и гребень по кромке) является комбинированный рубанок. Начинайте с выполнения гребня с помощью ножа для гребней.*

**Выполнение гребня**
Установите заготовку в тиски лицевой стороной к себе. Линейку рубанка установите так, чтобы гребень проходил по центру кромки **(1)**. Это можно проверить тем, что слегка прострогать кромку в одну сторону, а затем перевернуть рубанок и поставить его на ту же кромку, но уже прижимая линейку к другой боковой грани доски. Если нож совпадет с полученными при первом легком строгании метками на древесине – гребень пройдет по центру.
Выставьте ограничитель глубины строгания рубанка и выстрогайте гребень, начиная с переднего конца **(2)**.

**Выполнение паза**
Чтобы вырезать паз, установите в рубанок нож для пазов, соответствующий по ширине сделанному гребню. Поставьте нож на гребень и отрегулируйте положение направляющей линейки **(3)**. Установите ограничитель глубины так, чтобы паз получился немного глубже высоты гребня. Зажмите доску в тиски и вырежьте паз.



**1 Отцентруйте нож**

**2 Строгание начинайте с конца**

**3 Отрегулируйте рубанок для выполнения паза**

**Соединение на рейку**
Другим вариантом соединения в паз и гребень является соединение на рейку – вставной фанерный шип или шпонку. Она вставляется в пазы (шпоночные канавки или шлицы), выбранные в обеих половинах соединения. Это соединение можно изготовить любым рубанком для пазов на отрезном или фрезеровальном станке.

# ВРУБКА

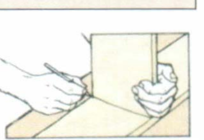
*Пазы или гнезда для врубки представляют собой широкие неглубокие углубления, вырезанные поперек волокон деревянного элемента. Соединение врубкой может также называться тавровым соединением, врезкой, врубкой шипом в гнездо, врубкой в гнездо с образованием таврового соединения. Такие соединения применяются в основном в шкафных конструкциях для фиксации полок или разделительных стоек, стенок и других элементов. Можно выполнить различные варианты этого соединения ручным инструментом или ручным электроинструментом. Проходная врубка – по всей ширине элемента – наиболее распространенный и простой в изготовлении вид такого соединения. Самый прочный из видов – врубка «ласточкиным хвостом», в котором прочность обеспечивается не только в основном клеем, но и за счет особенности механического соединения деталей. Оба типа могут быть выполнены не по всей ширине поверхности детали – непроходная, остановленная, тупиковая и т. п. врубка.*



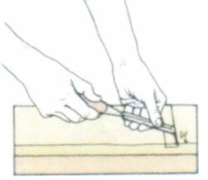
**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Разметочный и измерительный инструмент | 76–79 |
| Грунтгобели | 95 |
| Сверло Форстнера | 126, 189 |
| Циркулярки | 135 |
| Фрезеры | 142, 146 |
| Отрезные станки | 156–163 |
| Радиально-отрезные станки | 168 |
| Соединения досок из искусственных материалов | 246–248 |

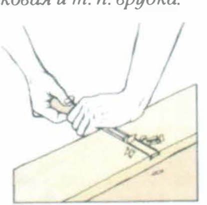




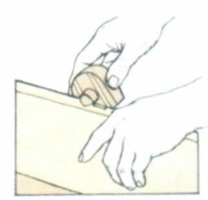
**1 Разметьте ширину полки**



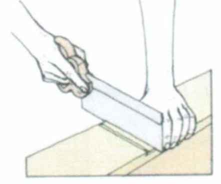
**2 Рейсмусом разметьте глубину врубки**



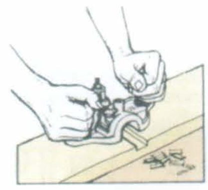
**3 Стамеской сделайте направляющий желобок**



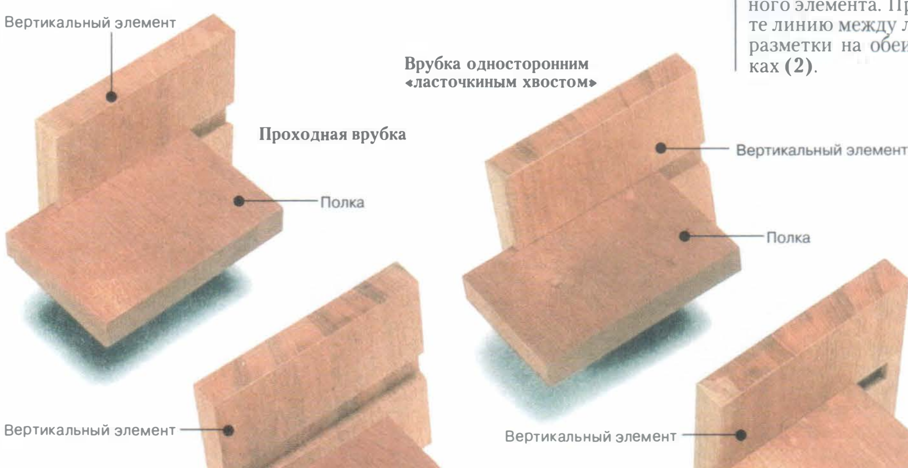
**4 Пропилите вдоль линии**



**5 Стамеской удалите отход**



**6 Выстрогайте паз грунтгобелем**

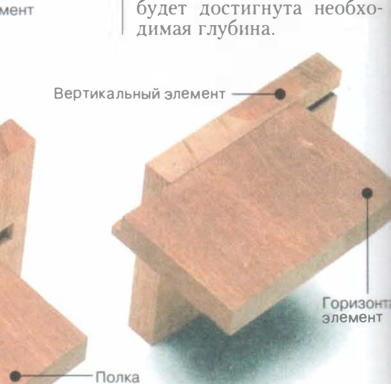



**Проходная врубка**

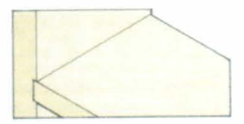
**Врубка односторонним «ласточкиным хвостом»**

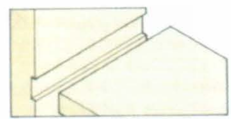
**Непроходная врубка**

**Непроходная врубка «ласточкиным хвостом»**




**Угловая врубка заподлицо**





## ПРОХОДНАЯ ВРУБКА

*Врубку можно выполнять как в массиве, так и в панелях, составленных сплачиванием из цельнодревесных досок. Подготовьте боковые стороны и кромки, выберите и пометьте лицевую сторону и чистую – «лицевую» – кромку. Если предполагается фанеровка, окантовка, ламинирование или другая облицовка материала, сделайте это перед вырезанием соединения.*

### Разметка элементов соединения

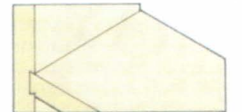
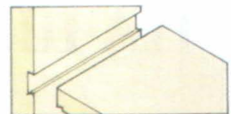
Отмерьте и разметьте линию дна паза так, чтобы соединение оказалось на внутренней стороне вертикального элемента конструкции – «стойки». Разметьте ширину паза, исходя из толщины горизонтального элемента – «полки» **(1)**. В данном случае термины «вертикальный» и «горизонтальный» используются для идентификации деталей в рекомендациях по изготовлению соединений, так как они могут занимать любое положение в пространстве. С помощью разметочного ножа и большого угольника прочертите линии поперек ширины стойки и продолжите их на кромки. Линии разметки на кромках должны быть не длиннее трети толщины.

Выставьте рейсмус на 5–6 мм или не более трети толщины вертикального элемента. Прочертите линию между линиями разметки на обеих кромках **(2)**.

### Вырезание элементов соединения

С помощью широкой стамески вырежьте неглубокий клиновидный желобок с отходной части паза по отношению к линии разметки **(3)**. Используйте получившийся заплечик в качестве направляющей для пазорезной пилы с мелким зубом (наградки) и осторожно пропилите до линии разметки рейсмуса **(4)**. Если вы не уверены в своем мастерстве во владении пилой, можно вдоль линии разметки положить и зафиксировать, например, струбциной брусок или рейку для облегчения направления пилы.

С узкого вертикального элемента основную массу отхода удаляйте стамеской **(5)**, а отделку осуществите грунтгобелем – рубанком для пазов **(6)**. Работайте с двух краев к центру, чтобы предотвратить скалывание древесины на кромках. Для широких досок или панелей используйте грунтгобель с самого начала паза. Не пытайтесь строгать на всю глубину паза сразу за один прием. Сделайте несколько проходов, переустанавливая нож, пока не будет достигнута необходимая глубина.

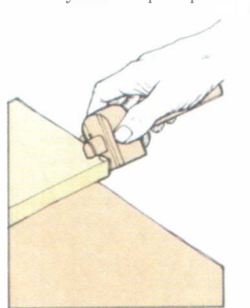



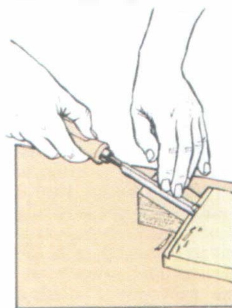
## ВРУБКА «ЛАСТОЧКИН ХВОСТ»

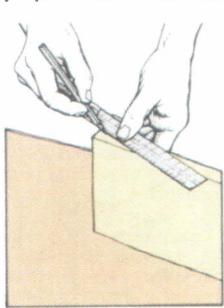
*Врубка «ласточкиным хвостом» может выполняться наклоном как одной, так и обеих стенок паза. Односторонний вариант проще для ручного изготовления. Двусторонний тип применяется при машинной обработке. Здесь требуется аккуратное исполнение, так как деталь с «ласточкиным хвостом» должна вдвигаться в паз с одного конца.*

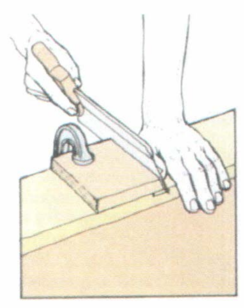
**Врубка односторонним «ласточкиным хвостом»**
Установите рейсмус на треть толщины вертикального элемента и прочертите линию заплечика на нижней стороне горизонтального элемента **(1)**. Продолжите линию на кромки. Сделайте отметку в 3 мм от нижней стороны. Разметьте скос «ласточкина хвоста» от угла торца до этой отметки **(2)**. Пропилите по линии заплечика до нижнего края скоса. Уберите отходный материал. Пользуйтесь самодельным направляющим упором при изготовлении серии соединений **(3)**.
Разметьте карандашом ширину и положение полки (горизонтального элемента) на стойке (вертикальном элементе). Продолжите линии на кромки. Рейсмусом прочертите разметку на кромках. Нанесите очертания «ласточкина хвоста» на кромке стойки, используя полку как трафарет. Пропилите вдоль линии под размеченным углом. Используйте при необходимости направляющий упор, чтобы облегчить выдерживание угла скоса **(4)**. Удалите отходную часть стамеской со скошенной кромкой, а затем грунтгобелем.

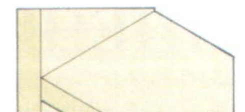
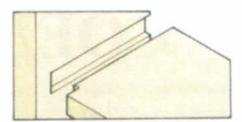
**Непроходная врубка «ласточкин хвост»**
Следуйте инструкциям по выполнению обычной непроходной врубки, но используйте приемы выполнения «ласточкина хвоста». Вырезайте обе стороны паза и конца горизонтального элемента под углом, чтобы получилось двустороннее соединение «ласточкин хвост».


1 Разметьте нижнюю сторону горизонтального элемента


3 Срежьте скос «ласточкина хвоста»


2 Разметьте скос «ласточкина хвоста»


4 Пользуйтесь направляющим упором при пилении

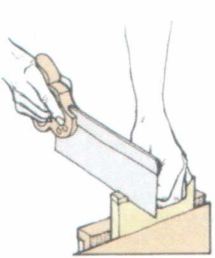
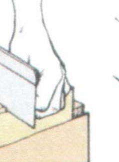



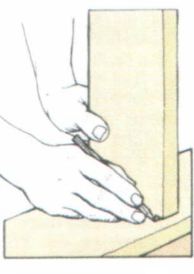
## НЕПРОХОДНАЯ ВРУБКА

*Паз непроходной врубки не проходит через всю поверхность стойки, а оканчивается за 9–12 мм до края. (На полке делается уступ на соответствующую величину.) Передняя кромка горизонтального элемента может заканчиваться заподлицо с передней кромкой вертикального элемента или не доходить до нее.*

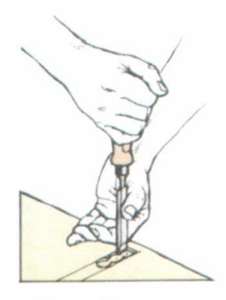
**Разметка элементов соединения**
Разметьте ширину паза, как для простой врубки, с учетом ширины полки. Выставьте рейсмус на глубину паза и прочертите линию на задней кромке стойки. Рейсмусом с той же установкой нанесите разметку по передней кромке полки. Вырежьте пилой уступ **(1)**. Разметьте длину паза от конца полки **(2)**.

**Вырезание элементов соединения**
При выборке паза сначала вырежьте в месте окончания паза его контур или высверлите в этом месте ряд перекрывающих друг друга отверстий на необходимую глубину. По возможности пользуйтесь сверлом Форстнера, так как оно имеет короткое направляющее острие по центру. Уберите остатки древесины от сверления **(3)**. Пропилите материал вдоль начерченных линий разметки по направлению к вырезу и удалите отход грунтгобелем.



1 Вырежьте уступ



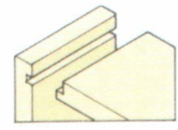
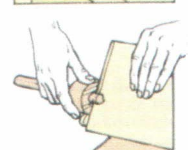
2 Разметьте длину паза

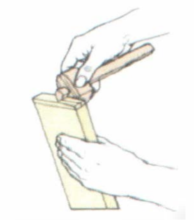

3 Выровняйте высверленный паз

## СТУПЕНЧАТАЯ ВРУБКА

*Ступенчатая, или угловая, врубка в четверть заподлицо прочнее обычной и может использоваться в углах конструкции. Заплечик, образованный фальцем или шпунтом на горизонтальном элементе, делает глубину паза менее критичной для прочности, а снятие определенного слоя древесины при зачистке поверхностей не приведет к зазору в соединении.*

**Разметка элементов соединения**
При выполнении этого соединения прежде всего разметьте толщину горизонтального элемента на внутренней стороне стойки, затем продолжите эту линию на кромки и лицевую сторону.
Выставьте рейсмус не более чем на треть толщины вертикального элемента. Разметьте заплечик фальца на лицевой стороне и кромках полки **(1)**. Затем, начиная с внутренней стороны полки, разметьте рейсмусом ширину фальца на ее торце, продолжив линию на кромки так, чтобы они дошли до первых линий разметки рейсмуса **(2)**. Спилите отход с фальца и заплечиковым рубанком зачистите при необходимости это место.
Приставьте внутреннюю сторону горизонтального элемента к линии разметки на стойке. Разметьте ширину паза по фальцу и продолжите линию на кромки и лицевую сторону. Рейсмусом прочертите на кромках линию разметки глубины паза, а затем вырежьте паз, как описано ранее (рис. слева).



1 Разметьте заплечик фальца


2 Разметьте ширину фальца

# СОЕДИНЕНИЯ НА ШИПАХ

*Соединения на шипах (шиповые соединение, соединения шипом в гнездо) имеют давнюю историю использования в деревянных рамных конструкциях. Один элемент вставляется в другой и обеспечивает прочное механическое соединение, которое максимально использовалось плотниками в традиционных деревянных каркасных постройках. В настоящее время оно редко используется в строительстве, где экономика диктует необходимость упрощения технологии изготовления. Соединение веками совершенствовалось столярами и мебельщиками, и ими изобретено множество видов этих соединений. Шиповое соединение имеет большую площадь склеивания и широко применяется при изготовлении столов и стульев, где требуется как можно большая прочность сочленения деталей.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Измерительный и разметочный инструмент | 76–79 |
| Стамески и долота | 100, 101 |
| Электродрели | 124–127 |
| Фрезеры | 142, 146 |
| Отрезные станки | 162 |
| Радиально-отрезные станки | 169 |
| Долбежные приспособления | 186–187 |
| Сверлильные станки | 188–189 |


## ПРОПОРЦИИ ГНЕЗДА И ШИПА

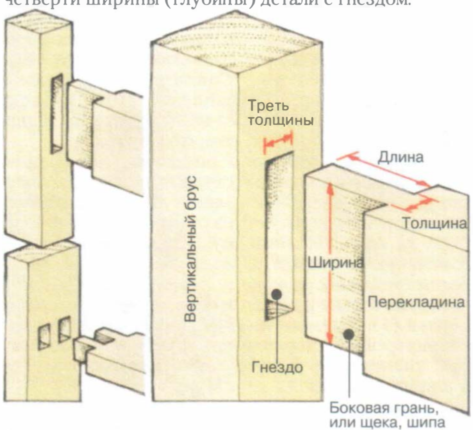
*Относительные пропорции гнезда и ответного шипа важны для обеспечения прочности соединения. Форма соединения во многом определяется сечением элемента с шипом.*

В большинстве случаев деталь с шипом представляет собой перекладину прямоугольного сечения с широкой стороной, расположенной вертикально. Иногда широкая грань этого бруса находится в горизонтальной плоскости. В любом случае боковые грани (щеки) шипа выполняются в вертикальной плоскости, чтобы обеспечить больше площади для склейки с боковыми поверхностями гнезда (см. ниже). Для горизонтально расположенных перекладин могут потребоваться два или более шипов, так как толщина шипа не может превышать его ширину.

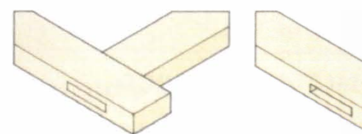
Толщина шипа обычно составляет треть от ширины древесины в том месте, где соединяются два элемента конструкции одинаковой толщины. Точный размер берется с ширины полотна долота, которым выбиралось гнездо. Тонкий шип имеет относительно малое сопротивление нагрузке «на срез», а толстый шип делает слишком тонкими стенки гнезда, которые могут расколоться под воздействием нагрузки «на скручивание».

Когда элемент с шипом соединяется с более широкой деталью с гнездом, шип может быть равен половине толщины.

Ширина шипа обычно равна ширине самой перекладины. Если это слишком широко, как, например, в случае с перекладиной в большой панельной двери, шип разделяется на два и называется парным шипом. Длина шипа в основном определяется устройством соединения. Шип для сквозного гнезда будет соответствовать ширине элемента с гнездом. Для непроходного, или «глухого», шипового соединения длина шипа обычно составляет три четверти ширины (глубины) детали с гнездом.




**Шипы**
Шипы выполняются так, чтобы их боковые грани, или щеки, были направлены вдоль волокон ножки конструкции или вертикального бруса обвязки двери или оконной рамы.



## СКВОЗНОЕ ШИПОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ

*Соединение сквозным шипом широко используется в рамных конструкциях. Торцевая текстура шипа видна на кромке вертикального бруса обвязки. Для того чтобы соединение имело хороший товарный вид, оно должно быть изготовлено аккуратно и точно. Можно применить клинья для обеспечения дополнительной прочности, а если их сделать из контрастирующей древесины, то они одновременно станут и декоративными элементами.*

### Разметка элементов соединения

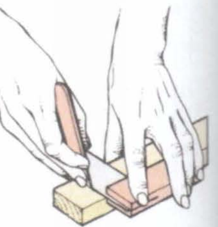
Отрежьте по длине заготовку детали с шипом; можно оставить небольшой припуск, который снимется после склеивания. Если на детали должны быть шипы с обоих концов, расстояние между заплечиками размечайте с максимальной точностью. Прочертите линии разметки заплечиков разметочным ножом **(1)**.

Разметьте положение гнезда на торце соответствующей детали, затем ширину гнезда с помощью детали с шипом в качестве трафарета **(2)**. Карандашом нарисуйте все линии.

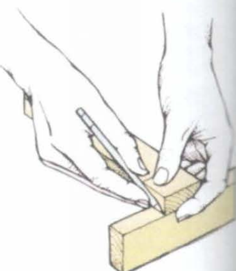
Выбирайте стамеску с учетом того, что ширина гнезда должна равняться приблизительно трети толщины материала. Установите рейсмус на ширине стамесочного полотна. Теперь отрегулируйте положение колодки рейсмуса так, чтобы гнездо оказалось посередине кромок. Рейсмус устанавливается и работает от лицевой кромки. Прочертите рейсмусом разметочные линии между отметками ширины на обеих кромках **(3)**. Разметьте шип рейсмусом с той же настройкой. Работая от лицевой стороны, начертите разметку от линии заплечиков на одной кромке через торец по другой кромке до линии другого заплечика **(4)**. Если элемент с шипом тоньше детали с гнездом, переустановите только положение колодки.

### Вырезание соединения

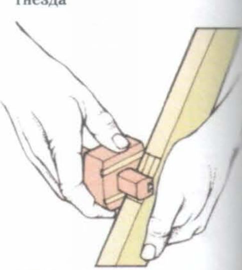
Всегда вырезайте сначала гнездо, так как при необходимости легче подогнать шип к гнезду. Прижмите заготовку к верстаку или столу. Неплохо подложить под нее деревянный обрезок, чтобы не повредить поверхность верстака.



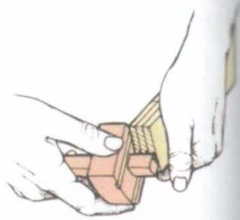
**1 Прочертите линии разметки заплечиков**



**2 Разметьте ширину гнезда**

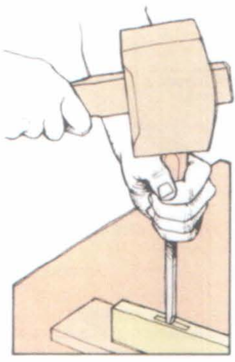
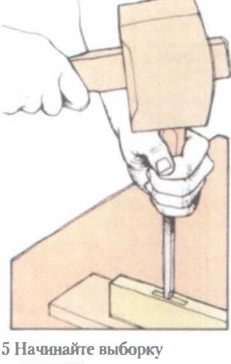
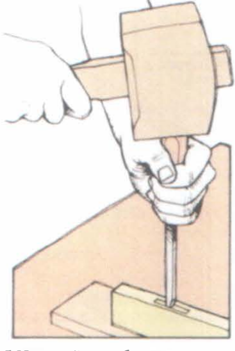


**3 Рейсмусом прочертите линии разметки гнезда**

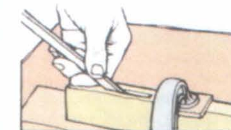


**4 Прочертите рейсмусом линии разметки шипа**

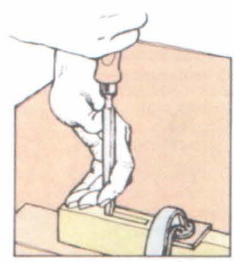
Встаньте на одной линии с заготовкой, чтобы контролировать вертикальное положение долота. Начинайте с середины, скос заточки долота направив от себя **(5)**. Киянкой врубайте долото на глубину примерно 3 мм. Работайте по направлению к себе с пошаговым расстоянием примерно 3 мм и остановитесь в 2–3 мм от конца. Это для того, чтобы у долота на отходном материале осталась точка опоры при удалении щепы (стружки). Переверните долото и работайте в направлении другого конца. Удалите щепу, действуя долотом как рычагом с двух сторон и держа его скосом заточки вниз **(6)**.
Чтобы предотвратить раскалывание нижней части, выбирайте древесину только до середины. Излишнюю древесину на концах убирайте держа долото вертикально и скосом внутрь гнезда **(7)**. Переверните заготовку. Вытряхните стружки и очистите поверхность перед тем, как прижать заготовку, поскольку зажатые стружки или щепки могут повредить поверхность детали. Выбирайте отход тем же порядком, таким образом, чтобы выйти на уже вырезанную первую половину гнезда.

**5 Начинайте выборку с середины**



**6 Удалите щепу**



**7 Выровняйте прямоугольность концов гнезда**

### Высверливание гнезда

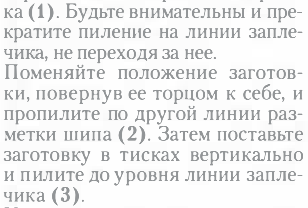
В качестве альтернативы вырубанию гнезда долотом может быть высверливание. Используйте сверлильный станок или электродрель в подставке. Это надежнее обеспечит точность работы, чем сверление от руки. Установите сверло по размеру или немного меньше ширины гнезда. Зафиксируйте доску с направляющим упором на столе сверлильного станка и отрегулируйте ее положение так, чтобы сверло оказалось посередине гнезда.
Установите сверло на глубину, равную половине толщины материала. Просверлите отверстие в каждом конце гнезда **(1)**, затем между ними просверлите серию слегка перекрывающих друг друга отверстий **(2)**. Переверните заготовку и, приложив ту же сторону к упору, просверлите с другой стороны.
Поместив заготовку на какой-либо обрезок, прижмите ее к верстаку. Уберите остающийся отход и с помощью долота выровняйте концы гнезда.

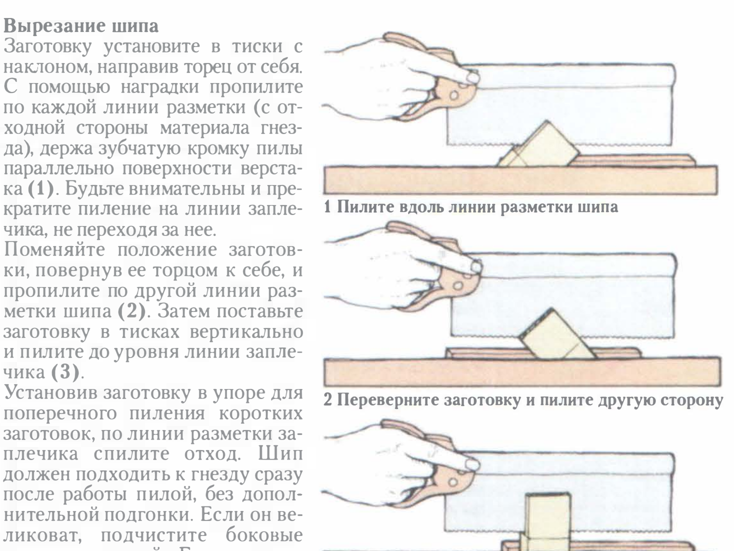
**1 Сначала просверлите отверстия в концах гнезда**

**2 Просверлите ряд перекрывающихся отверстий**

### Вырезание шипа

Заготовку установите в тиски с наклоном, направив торец от себя. С помощью наградки пропилите по каждой линии разметки (с отходной стороны материала гнезда), держа зубчатую кромку пилы параллельно поверхности верстака **(1)**. Будьте внимательны и прекратите пиление на линии заплечика, не переходя за нее.
Поменяйте положение заготовки, повернув ее торцом к себе, и пропилите по другой линии разметки шипа **(2)**. Затем поставьте заготовку в тисках вертикально и пилите до уровня линии заплечика **(3)**.
Установив заготовку в упоре для поперечного пиления коротких заготовок, по линии разметки заплечика спилите отход. Шип должен подходить к гнезду сразу после работы пилой, без дополнительной подгонки. Если он великоват, подчистите боковые грани стамеской. Будьте аккуратны в соблюдении симметричности шипа.





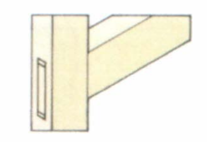
**1 Пилите вдоль линии разметки шипа**

**2 Переверните заготовку и пилите другую сторону**

**3 Заканчивайте пиление на уровне заплечика**

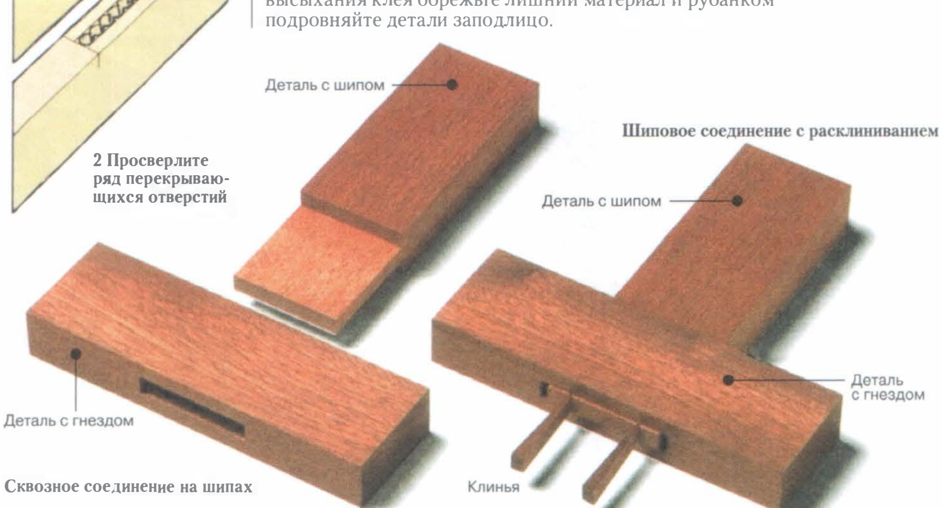
## СКВОЗНОЕ ШИПОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ С РАСКЛИНИВАНИЕМ

*Соединения на шипах прочны благодаря относительно большой поверхности склеивания. Механическую прочность можно повысить применением клиньев. Обычное сквозное соединение на шипах можно усилить клиньями двумя способами – их можно разместить на концах гнезда или в пропилах в материале шипа.*

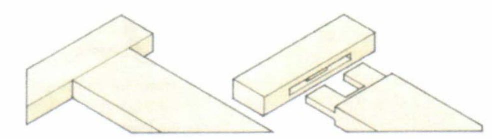


### Выполнение расклинивания

Начиная с внешней кромки, сделайте небольшой скос с каждого края гнезда. Клинья вырежьте из отхода, получившегося при изготовлении шипа со скосом немного больше, чем скос гнезда. Сделайте два пропила поперек шипа шириной, приблизительно равной толщине клина, если используется метод размещения клиньев в древесине шипа. В конце каждого пропила просверлите отверстие для предотвращения раскалывания детали.
После сборки заготовки нанесите клей также и на клинья и забивайте их попеременно, чтобы во время процесса они находились примерно на одном уровне. После высыхания клея обрежьте лишний материал и рубанком подровняйте детали заподлицо.




**Сквозное соединение на шипах**



## СОЕДИНЕНИЕ НА ПАРНЫЙ ШИП

*Соединение на парный шип используется для рамных конструкций с широкой перекладиной, когда ширина гнезда для одного широкого шипа существенно ослабляет деталь с гнездом. Центральная перекладина двери соединяется обычно именно таким образом. Описанное ниже соединение является сквозным соединением на парный шип для перекладины и вертикального бруса обвязки прямоугольного сечения.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Шкафы и полки | 64, 66, 69, 70 |
| Стулья | 52 |
| Измерительный и разметочный инструмент | 76–79 |
| Разметочные и режущие рейсмусы | 78, 79 |
| Ажурная пила | 84 |
| Долота и стамески для гнезд | 100,101 |
| Долбежные приспособления | 186–187 |


### Разметка элементов соединения

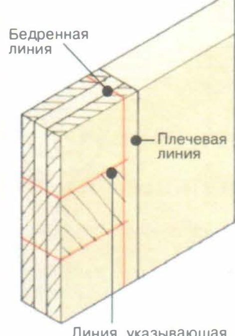
Начните с замеров и разметки заплечиков шипа на перекладине. Прочертите линии на всех гранях с помощью разметочного ножа и угольника. Положите перекладину на кромку вертикальной обвязки бруса и разметьте его ширину и положение, затем карандашом продолжите линию по всем граням.

Установите иглы рейсмуса на ширину полотна долота – примерно треть толщины бруса. Отрегулируйте колодку так, чтобы иглы занимали серединное положение на кромке. Прочертите рейсмусом линии между отметками ширины на обеих кромках бруса, но на внешней кромке нажим должен быть легким. Торец детали с шипом (перекладины) разметьте рейсмусом с тем же положением игл.

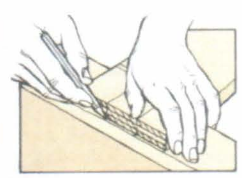
Соединение представляет собой два отстоящих друг от друга шипа. Чтобы не ослаблять перекладину, между ними оставлен выступ – основание шипа, – чтобы укрепить заплечики. Ширина шипов и ответных гнезд будет в определенной степени зависеть от ширины перекладины. Как ориентир используйте такое соотношение, когда ширина каждого шипа не меньше четырех его толщин. Если при этом соотношении расстояние между шипами будет больше, чем одна треть ширины перекладины, то увеличьте ширину шипов.

Установите рейсмус на требуемую настройку и, работая по очереди с каждой кромки, разметьте ширину шипов. Проведите линии по торцу и по обеим сторонам, так, чтобы достичь линии разметки заплечиков.

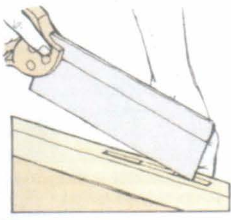
Разметьте длину (высоту) основания шипа (выступа), которая должна равняться толщине шипа, по одной кромке. Продолжите линию на обе стороны. Пометьте излишек, как указано на рисунке **(1)**, чтобы придать наглядность очертаниям шипов. Положите перекладину на элемент с гнездом и разметьте шипы **(2)**. Продолжите линии по угольнику на все стороны и кромки и пометьте отход гнезда.



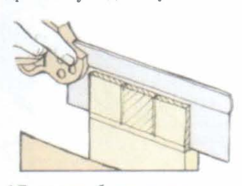

**1 Пометьте лишнюю древесину**



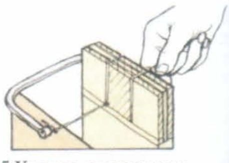
**2 Разметьте ширину шипов**



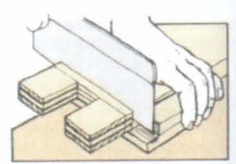
**3 Выпилите лишнюю древесину над выступом**



**4 Выпилите боковые грани шипов**



**5 Удалите отход между шипами**

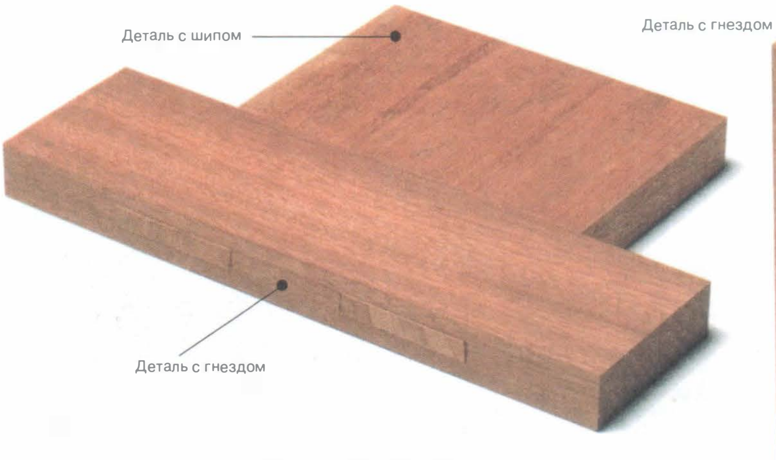


**6 Пилите вдоль линий заплечиков**

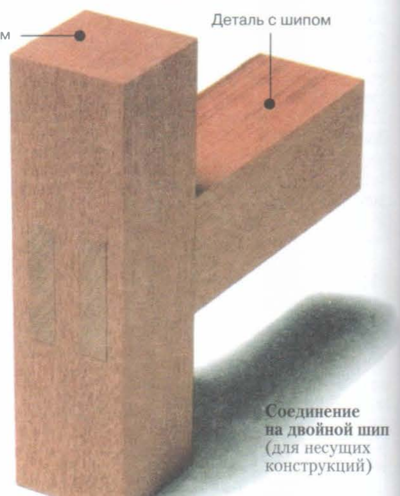
### Вырезание элементов соединения

Вырубите каждое гнездо, как указано ранее для сквозного шипового соединения. Если размеры детали позволяют, пропилите шипорезной пилой (наградкой) по линиям разметки рейсмуса на внутренней кромке, чтобы высвободить выступ **(3)**. Срежьте лишнюю древесину до выступа. Если пиление затруднено, выбирайте щепу обычным способом.

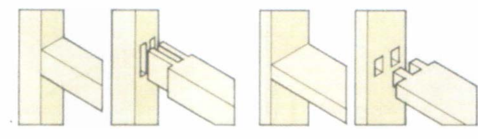
Установите деталь с шипом в тиски и выполняйте шипы, сначала пропилив внутренние кромки каждого до линии выступа. Затем выпиливайте боковые грани шипов, заканчивая пиление на линии заплечиков **(4)**. Теперь следует убрать излишек между шипами с помощью ажурной пилы **(5)**. Пропилите по линиям заплечиков, чтобы выбрать остаток щепы **(6)**. Склейте и подклиньте соединение, как описано для сквозного шипового соединения.




**Соединение на парный шип**




**Соединение на двойной шип** (для несущих конструкций)

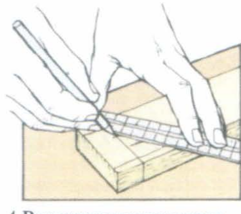


## СОЕДИНЕНИЕ НА ДВОЙНОЙ ШИП

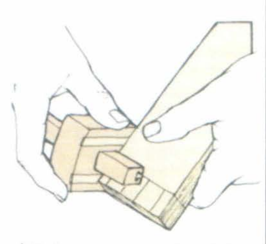
*Соединения на двойной шип, как и вариант парного шипа, дают максимальную прочность, но они применяются, когда поверхность, в которой вырезается гнездо, можно назвать скорее стороной (лицевой, боковой или задней), а не кромкой детали, то есть более широкой, чем перпендикулярная ей поверхность. Пропорции соединения зависят от того, где оно будет применяться – в мощной несущей раме или легкой конструкции типа подъящичной доски.*

**Разметка элементов соединения**
Отмерьте и разметьте линию заплечиков по всему концу шиповой детали. Толщина шипов отмечается по ее ширине. Для ориентира – берите ширину шипов равной расстоянию между ними.
Сделайте отметку не ближе 6 мм от каждой кромки. Разделите расстояние между ними на три части – два шипа и промежуток **(1)**. На практике придется делать ширину шипа равной ближайшему размеру ширины полотна долота из имеющихся в наличии. Поставьте иглы рейсмуса на ширину долота, а его колодку – на нужное расстояние от игл. Разметьте шипы, двигаясь от обеих кромок ошипованного элемента **(2)**.
Положите размеченный конец детали с шипами на выбранное место на гнездовой детали и разметьте его ширину и линии шипов **(3)**. Продолжите карандашом линии на другие поверхности с помощью угольника. Прочертите между ними разметку рейсмусом. Если элемент с гнездом шире элемента с шипом, переустановите колодку рейсмуса.

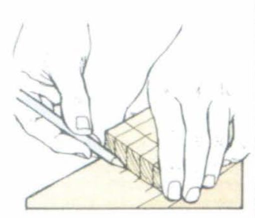
**Вырезание элементов соединения**
Выбирайте гнезда, как указано для сквозного шипового соединения. Выпилите боковые грани шипов обычным порядком. По линиям заплечиков спилите отход с обеих сторон. Между шипами уберите лишнее ажурной пилой **(4)** и выровняйте заплечики стамеской или долотом. Также можно выбирать щепу в середине, сначала просверлив излишек на заплечиках, а затем выпилив боковые грани заплечиков. В любом случае потребуется выравнивание и зачистка заплечиков долотом или стамеской.



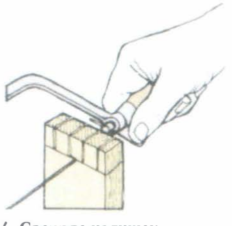
**1 Разметьте ширину шипов**



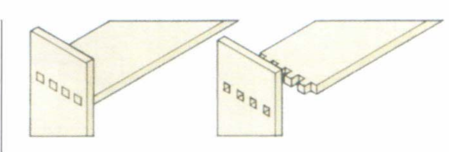
**2 Рейсмусом разметьте шипы**



**3 Отметьте линии шипов**



**4. Срежьте излишек**

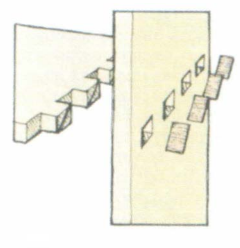


## СОЕДИНЕНИЕ НА МНОГОКРАТНЫЙ ШИП

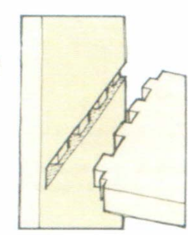
*Соединение на многократный шип – разновидность двойного шипового соединения, когда количество шипов превышает два. Оно обеспечивает прочное каркасное сочленение для вертикальных разделительных перегородок или полок.*

**Шипы**
Обычно шипы этого вида имеют квадратное сечение и равномерное расположение. Они могут быть сквозными и глухими. Сквозные шипы часто расклиниваются в диагональных **(1)** или перпендикулярных пропилах в них.

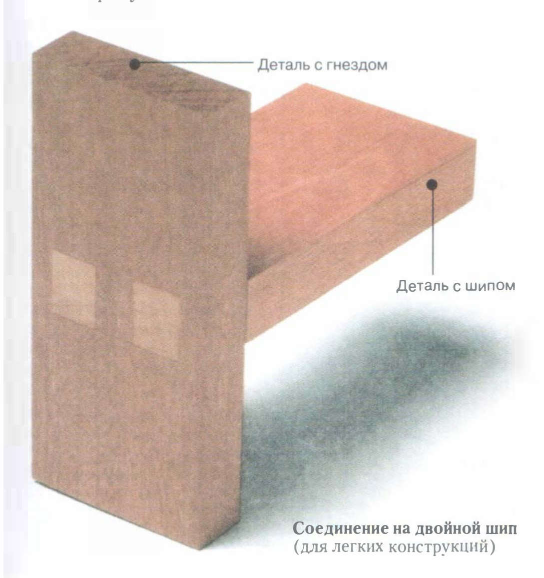
**Разметка и вырезание элементов соединения**
Разметку и вырезание этого соединения производите аналогично соединению двойным шипом. Для повышения прочности соединение может комбинироваться с непроходной врубкой **(2)**.



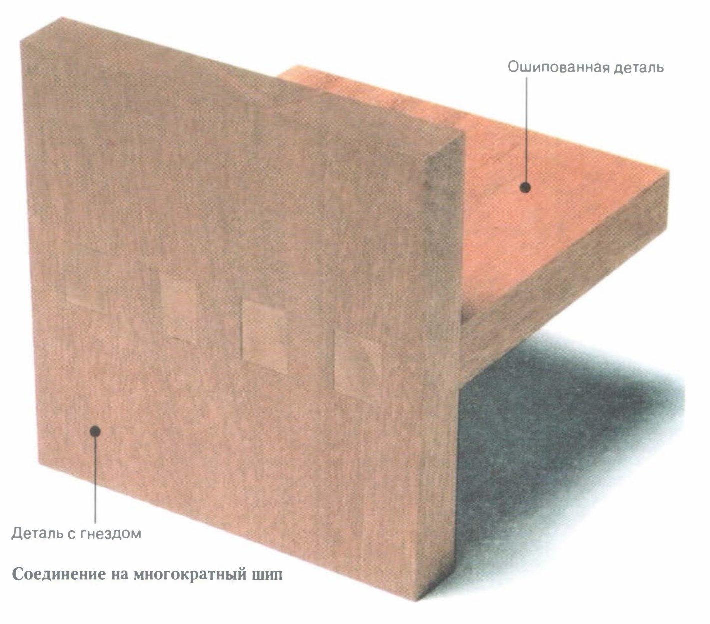
**1 Диагональные клинья**



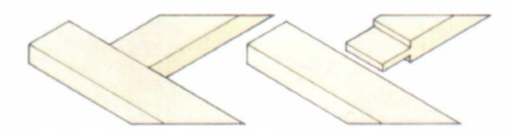
**2 Комбинация с непроходной врубкой**




**Соединение на двойной шип**
(для легких конструкций)




**Соединение на многократный шип**



## ГЛУХИЕ СОЕДИНЕНИЯ НА ШИПАХ

*Глухое шиповое соединение выполняется с использованием глухого или потайного (непроходного) шипа, который не проходит ответную деталь насквозь и не показывается на ее обратной стороне. Оно широко распространено в производстве мебели, где предъявляются высокие требования к высококачественной отделке поверхности. Глубина гнезда должна быть около трех четвертей ширины или глубины элемента с гнездом, чтобы оставалось достаточное количество древесины на глухом конце. Опытные японские мастера по изготовлению «шоджи» (раздвижных дверей), однако, гордятся тем, что вырезают глухие гнезда такой глубины, что в конце гнезда остается лишь тончайшая перегородка. Описанный ниже метод относится к типично европейской технике изготовления этого соединения.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Дверцы шкафов | 66 |
| Стулья | 51–54 |
| Измерительный и разметочный инструмент | 76–79 |
| Долота и стамески | 100, 101 |
| Струбцины и другие зажимные приспособления | 120, 122 |
| Долбежные приспособления | 186–187 |
| Клеи для дерева | 302–303 |


### Разметка элементов соединения

Измерьте ширину гнездовой детали для расчета глубины гнезда и длины шипа. Длина шипа составляет примерно три четверти от ширины материала **(1)**.

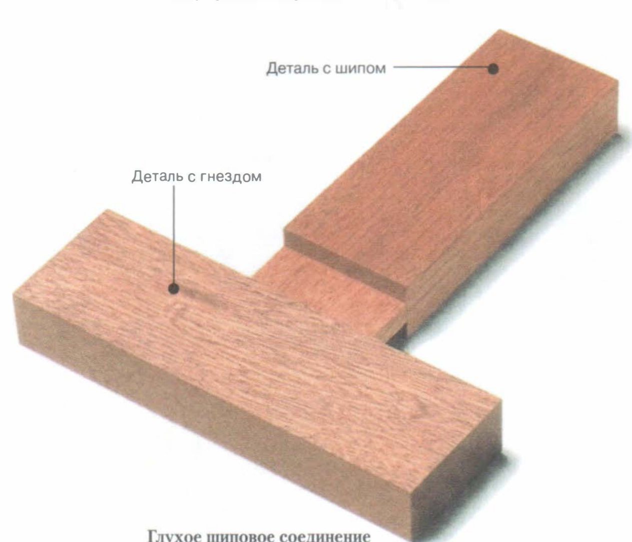
С помощью угольника и разметочного ножа прочертите линию заплечиков по всему периметру шипового элемента на необходимом расстоянии от торца заготовки **(2)**.

Поставьте рейсмус по ширине долота и отрегулируйте колодку так, чтобы отцентрировать иглы на торце детали. Прочертите линии разметки шипа на окончании детали и пометьте отход.

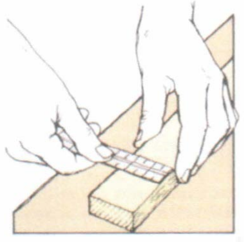
Разметьте положение и ширину детали с шипом на внутренней кромке детали с гнездом **(3)** и продолжите линии вокруг нее. Затем прочертите рейсмусом линии разметки между этими линиями. В качестве индикатора глубины выборки гнезда используйте клейкую ленту, обернув ее вокруг полотна долота. Сделайте при этом расстояние от ленты до режущей кромки немного больше длины шипа **(4)**.

### Вырезание элементов соединения

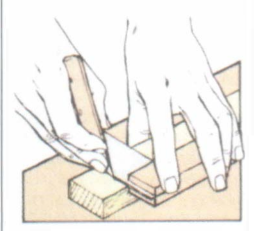
Спилите с шипа отход, как описано ранее. Вырубите гнездо, работая только с одного конца. Прекратите работу, когда лента на долоте станет вровень с поверхностью **(5)**. Следите за тем, чтобы дно получилось ровным.



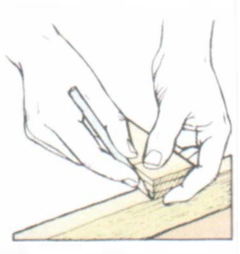

**Глухое шиповое соединение**



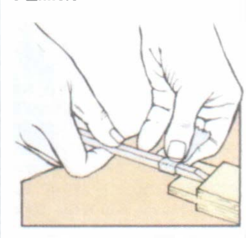
**1 Измерьте ширину заготовки**



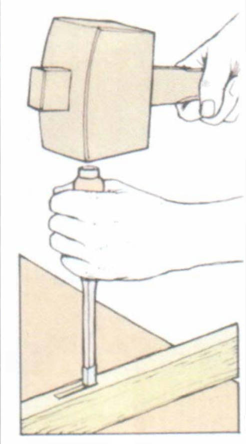
**2 Разметьте линии заплечиков**



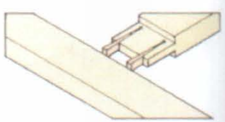
**3 Пометьте ширину детали с шипом**



**4 Сделайте индикатор глубины с помощью клейкой ленты**



**5 Вырубайте отход до ленты-индикатора**



## ГЛУХОЕ ШИПОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ С РАСКЛИНИВАНИЕМ

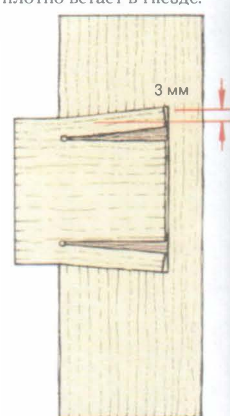
*Для упрочнения глухих соединений на шипах их можно подклинивать двойным клином. Элементы соединения при этом должны быть выполнены точно с самого начала, так как после сборки соединения его части нельзя будет разделить для дополнительной подгонки.*

### Расклинивание двойным клином

Концы клиньев упираются в глухой конец гнезда, который должен быть не тоньше 9 мм. Сделайте в шипе два пропила примерно в 6 мм от каждой кромки и в конце пропилов просверлите небольшие отверстия.

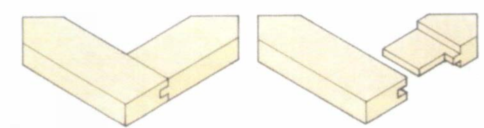
Сделайте два одинаковых клина с 3-миллиметровым толстым концом. Аккуратно сделайте долотом скосы в каждом конце гнезда, «удлинив» его дно не менее чем на 3 мм с каждого конца.

Нанесите клей на детали соединения и клинья. Наживите (вставьте в пропилы) клинья и соберите соединение. Сожмите детали струбциной, используя при этом прокладки из деревянных обрезков под губками зажима. По мере продвижения клиньев вглубь пропилов в древесине они распирают шип так, что он плотно встает в гнезде.




**Расклинивание двойным клином**

Потайные клинья распирают шип внутри гнезда и запирают его там.



# ШИПОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ С ВЫСТУПОМ

*Шиповое соединение на углу типовой рамной конструкции всегда представляет проблему, если требуется отделка поверхности внешних кромок заподлицо. Чтобы перекладина имела прочное крепление, шип должен быть в полную ширину, но это сделает гнездо открытым, примерно как проушина, и относительно слабым. Уступ в шипе (который одновременно можно рассматривать и как выступ на заплечиках или выступ в гнезде) используется для решения этой проблемы. Он позволяет уменьшить ширину шипа, а гнездо расположить ниже торца гнездовой детали. Выступ (уступ) может быть прямоугольным или скошенным. Скошенный выступ, который получается скрытым, или потайным, применяется там, где имеет значение внешний вид – например при изготовлении рамы панельной двери шкафа или соединения между опорным брусом сиденья и передней ножкой кресла. Шиповое соединение с выступом обычно делается глухим в мебельных конструкциях и сквозным в конструкциях рам окон и дверей. Такие соединения могут называться соединениями на скошенный шип, на шип с уступом, на ступенчатый шип, со ступенчатым или скошенным гнездом и т. п.*

### Разметка элементов соединения

Для удовлетворительного функционирования соединения соотношение между размерами выступа (уступа), шипа и гнезда имеет большое значение. Ориентировочно ширина выступа должна быть не больше одной трети ширины шипа, в то время как длина выступа равняется толщине шипа **(1)**.

Базовый метод, описанный здесь, относится к изготовлению глухого шипового соединения с прямоугольным выступом деталей равной толщины.

Сначала разметьте длину шипа (обычно это три четверти ширины гнезда) от конца шиповой детали. Рейсмусом прочертите линию заплечиков вокруг всей детали. Установите рейсмус на ширину долота и колодкой отцентруйте положение игл на кромке заготовки. Прочертите рейсмусом линии разметки вокруг конца детали. Разметьте ширину шипа рейсмусом, установленным на две трети от ширины детали с шипом **(2)**. Прочертите линии на обеих сторонах и торце, двигая рейсмус со стороны внутренней чистой кромки. Разметьте длину выступа на верхней кромке. Продолжите линию через верх и по сторонам так, чтобы пересечься с верхней линией шипа **(3)**. Пометьте отход штриховкой.

Обрежьте по длине деталь с гнездом, сделав на конце припуск около 18 мм. Этот припуск укрепляет окончание заготовки в процессе изготовления. Он отпиливается после затвердевания склеенного соединения.

Перенесите линии ширины шипа на кромку элемента с гнездом **(4)** и проведите их вокруг заготовки. Прочертите рейсмусом толщину гнезда на кромке, проводя линии до конца и дальше на торец **(5)**. Настройте рейсмус на длину выступа и прочертите линию на конце между линиями разметки гнезда **(6)**. Заштрихуйте отход.

### Вырезание элементов соединения

Удалите отход из гнезда перед вырезанием выступа. Если используется долото, приклейте ленту-индикатор, чтобы выдержать необходимую глубину гнезда. При высверливании отхода установите требуемую глубину сверления.

Теперь сделайте вырез для выступа. Установите элемент с гнездом в тиски и пропилите по линиям разметки рейсмуса до разметки глубины на торце **(7)**. Вырезайте паз с конца, держа долото параллельно заготовке **(8)**. Снимайте понемногу тонкой стружкой, не пытайтесь вырубить отход за один раз – это поможет избежать слишком глубокого врезания в древесину из-за неравномерных волокон.

Выполняйте шип, сначала вырезая его боковые грани по линиям разметки рейсмуса. Зажмите заготовку вертикально в тиски и пилите по верхней линии на торце. Затем установите заготовку в тисках в горизонтальное положение и спилите угловой отход по линии разметки выступа. В конце пропилите по линиям заплечиков, чтобы отделить остающийся отход.

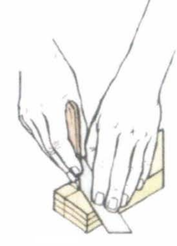
Опробуйте шип в гнезде. Если заплечики не плотно прилегают к ответной детали, углубите гнездо или паз под выступ шипа в зависимости от необходимости. После склейки спилите припуск заподлицо с кромкой.

Шиповое соединение с выступом

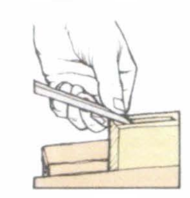
### Выступ со скосом

Скошенный выступ размечается и вырезается аналогично прямоугольному с небольшими изменениями в технологии. На детали с шипом используйте тот же метод разметки, но добавьте линию скоса **(1)**. Пилите по этой линии при удалении углового отхода.

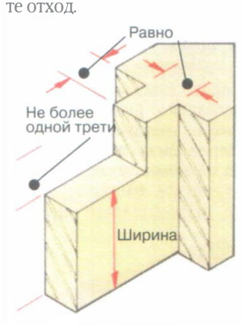
При нанесении разметки рейсмусом на детали с гнездом нет необходимости продолжать их на торцевую грань. Скос вырезайте долотом после выборки гнезда **(2)**.



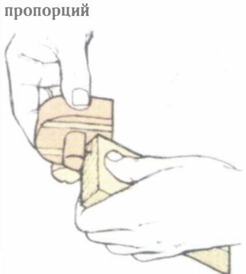
1 Разметьте скос



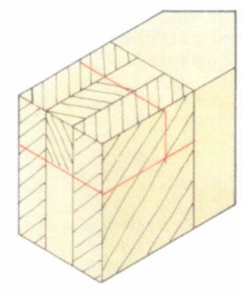
2 Вырежьте долотом скос в гнезде



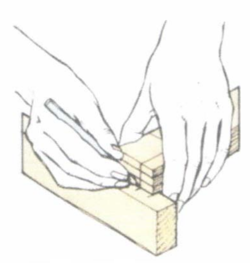

1 Указатель основных пропорций



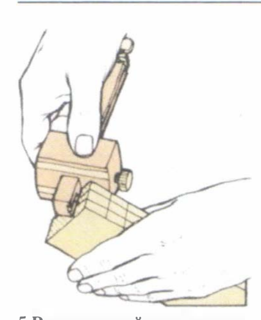
2 Разметьте ширину шипа



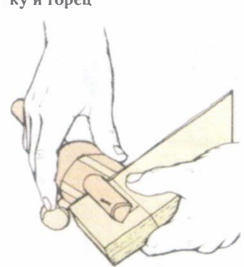
3 Нанесите линию размеров выступа



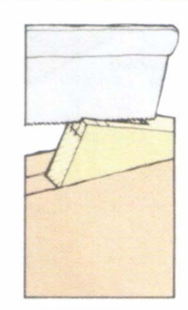
4 Перенесите линии разметки шипа



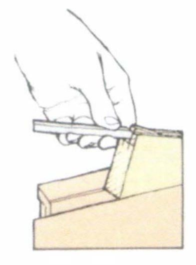
5 Разметьте рейсмусом кромку и торец



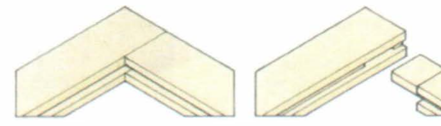
6 Разметьте длину выступа



7 Пропилите до конечной линии



8 Долотом выберите отход

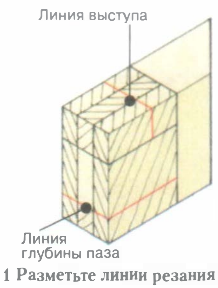


## ШИПОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ ДЛЯ РАМЫ С ПАЗОМ

*Рама филенчатой двери обычно имеет паз, куда вставляется панель. Шиповое соединение с прямоугольным выступом обеспечивает достаточную прочность крепления перекладины, а также заполняет окончание паза в стойке. Толщина шипа и ответного гнезда выполняются одинаковыми с шириной паза. Ширина паза обычно составляет треть толщины элементов рамы и проходит по центру кромки в соответствии с общепринятой конфигурацией шиповых соединений. Однако так бывает не всегда, и толщина, и положение соединений могут заметно отличаться в зависимости от размеров и положения паза рамы.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Стулья | 51 |
| Дверцы шкафов | 66 |
| Измерительный и разметочный инструмент | 76–79 |
| Фальцгобель | 92 |
| Пазники и комбинированные рубанки | 96–97 |
| Фрезы | 142 |
| Изготовление соединений с помощью фрезеров | 146 |

1 Разметьте линии резания

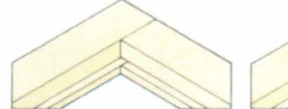
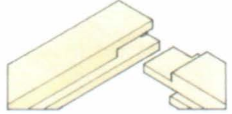
2 Разметьте гнездо

### Разметка элементов соединения

Установите рейсмус на ширину ножа рубанка для пазов и соответствующего долота. Отрегулируйте положение колодки и нанесите разметку ширины паза на внутренних кромках перекладин и стоек обвязки филенчатой конструкции. Перенесите линии на торцы перекладин и стоек и действуйте в соответствии с рекомендациями по выполнению шипового соединения с прямоугольным выступом. Дополнительно отрегулируйте рейсмус на длину выступа и используйте его для разметки глубины паза на торце и боковых сторонах **(1)**. Эта линия показывает нижнюю кромку шипа. В качестве альтернативы можно сначала определить глубину паза и в соответствии с этим пометить длину выступа. При переносе размеров шипа на деталь с гнездом помните, что ширина гнезда должна быть уменьшена, чтобы соответствовать шипу, который срезан на глубину паза **(2)**.

### Вырезание элементов соединения

Следуйте рекомендациям по выполнению шипового соединения с выступом, но перед вырезанием заплечиков обрежьте шип по нижней линии разметки. Выбирать в стойке долотом отход из выреза для выступа необязательно. Он уберется при выполнении паза после вырезания гнезда. Выстрогайте пазы в перекладинах и стойках. Перед склейкой проверьте соединения на подгонку и вставьте филенку.

## ШИПОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ ДЛЯ РАМЫ С ФАЛЬЦЕМ

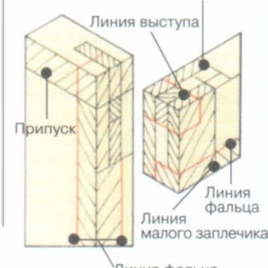
*Рамы дверей с остеклением делают не с пазом, а с фальцем (выбирают четверть), чтобы иметь возможность устанавливать и снимать стекла. Стекло крепится в фальце штапиком (он может называться раскладкой, разделкой, штабиком), тонкой деревянной рейкой с различными вариантами профиля, которая используется в различных филеночных конструкциях. Соединение на шипе с уступом в раме с фальцем требует, чтобы у шипа один заплечик был большим (то есть длинным или широким, в зависимости от точки зрения), а второй коротким (узким) или малым. Последний расположен со стороны фальца. Как и в случае рамы с пазом, проще сначала разметить и вырезать соединение, а потом уже фальц.*

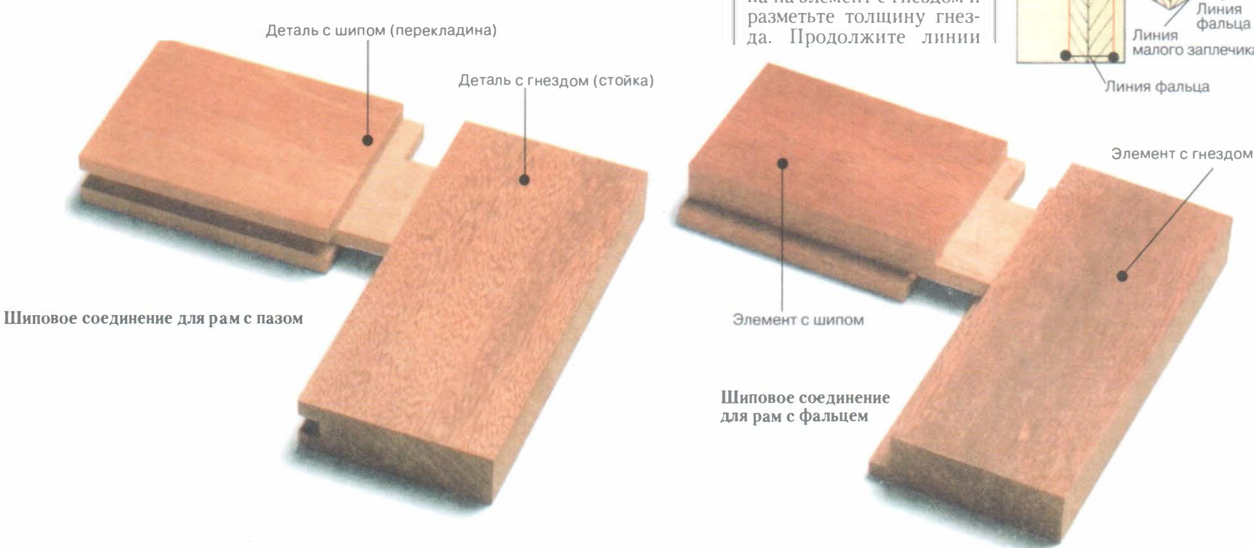
### Разметка элементов соединения

Разметьте ширину и глубину фальца на внутренней кромке элементов соединения с помощью рейсмуса. Поставьте глубину, равную двум третям толщины элементов соединения в соответствии с линией шипа. По методу выполнения шипового соединения с выступом отмерьте и разметьте линию большого заплечика на стороне шиповой детали. Продолжите карандашом эту линию на верхнюю и нижнюю кромку. Отмерьте ширину фальца от этой линии для разметки малого заплечика на внутренней стороне и продолжите ее на кромки. Отмерьте и отметьте длину и ширину выступа от малого заплечика, затем с помощью рейсмуса разметьте толщину шипа. Перенесите ширину шипа на элемент с гнездом и разметьте толщину гнезда. Продолжите линии разметки рейсмуса на торец и отметьте глубину выступа, отмеряя от линии большого заплечика на детали с шипом. И в конце пометьте отходный материал.

### Вырезание элементов соединения

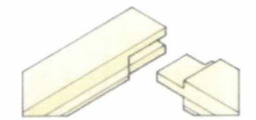
Вырезайте аналогично шиповому соединению для рам с пазом. Фальц строгайте после выполнения самого соединения. Остающийся отход на выступе выбирайте, как рекомендовано для шипового соединения с выступом.




Шиповое соединение для рам с пазом

Шиповое соединение для рам с фальцем



## СОЕДИНЕНИЕ НА ШИПАХ ДЛЯ РАМ С ФАСОННОЙ КРОМКОЙ

*При выполнении шиповых соединений в рамных конструкциях с фальцами и фасонными профилями на внутренних кромках необходимо при обработке фасонных профилей пользоваться стуслом или специальной разметкой. Обычно глубина фальца и профиля совпадают, чтобы можно было срезать профиль стамеской или долотом для получения плоского заплечика. Обрежьте профиль стойки по ширине перекладины. Воспользуйтесь стуслом или разметкой, чтобы правильно срезать концы профиля после выполнения элементов соединения.*

**Вырезание профиля стойки**

## КОСОЕ СОЕДИНЕНИЕ НА ШИПАХ

*Шиповые соединения со скошенным и простым выступом используются в конструкциях рам стульев. Иногда передняя часть такой конструкции бывает шире, чем задняя. Если боковые перекладины соединяются с передними и задними ножками, в этом случае перекладины придется устанавливать под углом. Существуют разные варианты решения такой задачи в зависимости от соотношения элементов. Шип может находиться на одной оси с перекладиной или стоять под углом к ней. Может также оказаться необходимым сместить шип, чтобы получить соединение ножки и перекладины заподлицо (шип с одним заплечиком). Размечайте соединение аналогично обычному прямоугольному соединению, но при этом используйте малку, отрегулированную на необходимый угол. Сделайте полномасштабный чертеж изделия в плане (вид сверху), по которому и выставьте угол.*

### Косое гнездо

Для простоты разметки и обеспечения наибольшей прочности шипа лучше всего, чтобы шип и перекладина находились на одной оси, поэтому гнездо вырезается под углом. Чтобы долото или сверло располагались вертикально и был надежный контроль за относительным положением инструмента и заготовки, сделайте простой шаблон для фиксации детали в наклонном положении. Выстрогайте короткую доску с наклонной поверхностью под углом скоса заплечика шипа и приклейте по ее кромке упор.

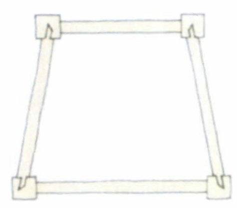
### Шип с одним заплечиком

Когда требуется, чтобы лицевые стороны перекладины и ножки были заподлицо, косое гнездо может слишком ослабить боковую сторону ножки. В этом случае сделайте шип с одним заплечиком, чтобы сместить гнездо дальше от кромки.

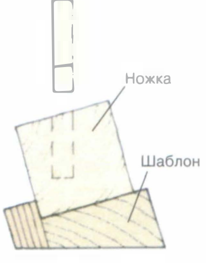
### Косой шип

В некоторых случаях вы можете предпочесть вырезать «прямое» гнездо, а косым сделать шип. Это делает все шипы параллельными друг другу, что облегчает сборку – присоединение к перекладинам собранных передней и задней рам стула при склеивании.

Старайтесь не делать угол скоса шипов слишком большим, так как короткое волокно ослабит шип. При разметке шипа пользуйтесь угольником, поскольку рейсмусом в этом случае сделать разметку не удастся.

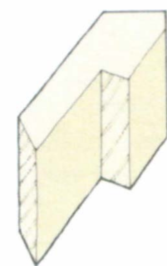


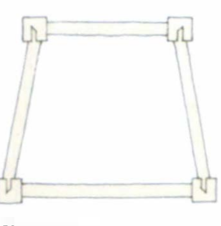
**Косое гнездо**
Сделайте простой шаблон, чтобы режущий инструмент мог находиться в вертикальном положении.



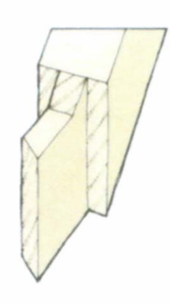

**Изготовление шаблона**
Прикрепите упор к основе с наклонной плоскостью

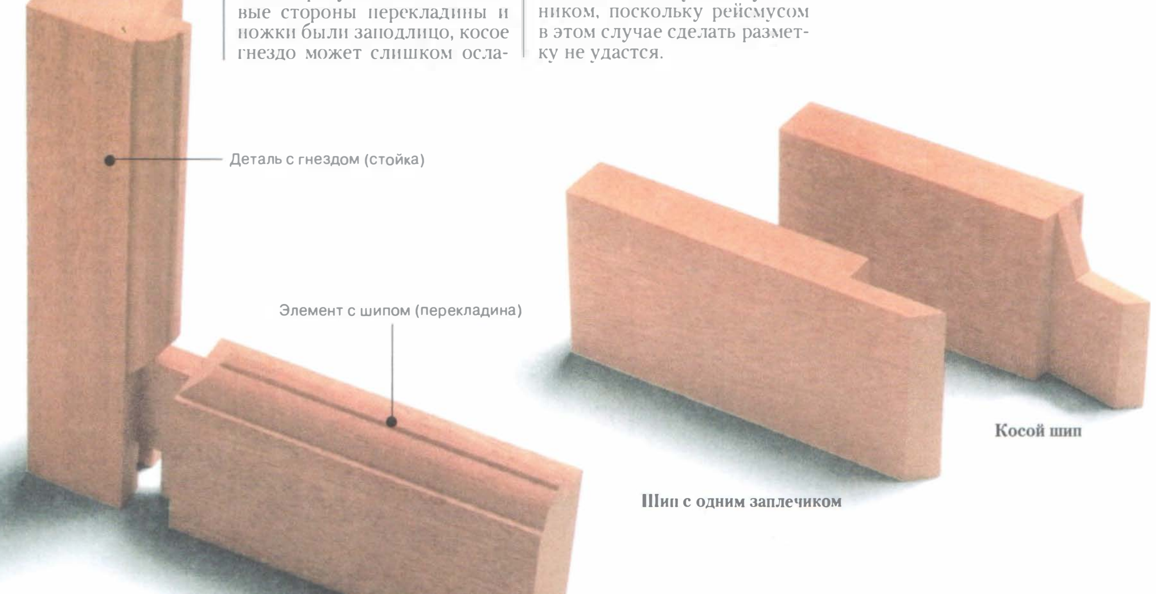
**Шип с одним заплечиком**
Чтобы не ослабить ножку при изготовлении косого гнезда, используйте шип с одним заплечиком.





**Косой шип**
Косые шипы облегчают сборку изделия при склейке.

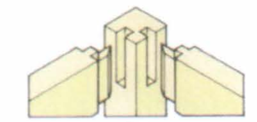





**Шиповое соединение для рам с фасонной кромкой**

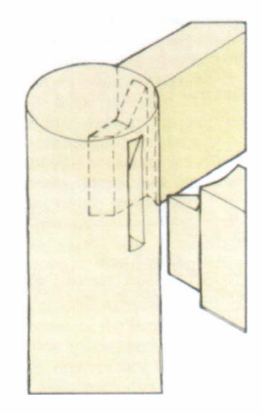
**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Стулья | 51–54 |
| Измерительный и разметочный инструмент | 76–79 |
| Полукруглые долота и стамески | 100 |
| Деревообрабатывающие токарные станки | 192–200 |
| Выполнение соединений | 162, 169, 177 |

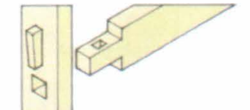



## УГЛОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ НА ШИПАХ

Угловые шиповые соединения, в применении к конструкциям стола или стула, размечаются, как показано ранее. На детали с гнездами (ножке) гнезда размечаются на смежных гранях. В таких соединениях гнезда обычно одинаковые и соединяются. Чтобы получить эффективную подгонку шиповых деталей (перекладин), лучше сделать скос на концах шипов, чем просто обрезать их, – чем больше площадь склейки, тем прочнее соединение.



**Угловое соединение на шипах с круглой ножкой**
Сначала разметьте и вырежьте гнезда, а потом обрабатывайте заготовку на токарном станке. Вычерчивайте заплечики шипов рейсмусом, чтобы учитывалась криволинейность поверхности.



## СОЕДИНЕНИЕ НА ШИПАХ С ЗАПОРНЫМ КЛИНОМ

*Соединение на шипах с запорным клином (точнее, со сквозным шипом с запорным клином) является разборным и используется в некоторых конструкциях столов, например в «столах для трапезной» в стиле эпохи Тюдоров. Оно аналогично традиционному и более прочному соединению на шип с зубом (клыком), которое используется в строительстве, но в мебельном производстве клыковый элемент обычно отсутствует. Пропорции соединения должны обеспечивать адекватные заплечики на шиповой детали и крепкий шип, выдерживающий без раскалывания действие клина. Обычно клин направлен вертикально, но можно его ставить и горизонтально. Далее приводится один из способов изготовления такого соединения, который можно видоизменять в зависимости от потребностей.*

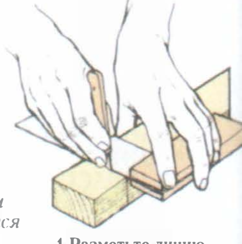
### Разметка элементов соединения

Длина выступающей части шипа должна быть по крайней мере в полтора раза больше толщины детали с гнездом. Вычислите полную длину шипа и проведите линии заплечиков по всему поперечному периметру заготовки с шипом **(1)**. Рейсмусом разметьте ширину шипа, которая должна быть не менее одной трети ширины самой детали с шипом **(2)**. Отложите толщину гнездового элемента от линии заплечиков и продолжите линию по периметру **(3)**. Пометьте излишек.

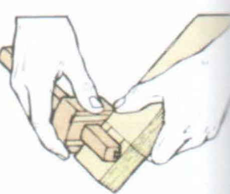
Разметьте ширину и положение шипа на детали с гнездом и проведите линии по всему периметру, затем отцентруйте и прочертите рейсмусом толщину шипа между линиями ширины шипа **(4)**.

### Вырезание элементов соединения

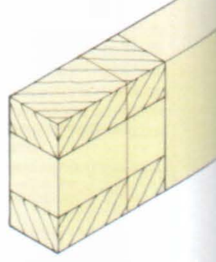
Высверлите или вырубите отход, работая с концов. Отпилите отход с шиповой детали. Попробуйте насадить гнездо на шип – посадка должна быть скользящей. При плотно подогнанных заплечиках разметьте толщину детали с гнездом на верхней грани элемента с шипом **(5)**. Разберите соединение и пометьте длину гнезда для клина, сделав ее равной толщине детали с гнездом, при этом сдвиньте положение гнезда для клина примерно на 3 мм от первой линии **(6)**. Продолжите линии по всему поперечному периметру шипа. Установите иглы рейсмуса на треть толщины шипа и разметьте толщину гнезда **(7)**. Изготовьте один скошенный клин в соответствии с размерами гнезда для него, равный приблизительно трем ширинам шипа. Уклон скоса клина сделайте 1 : 6. Положив клин на боковую сторону шипа вдоль по линии внутреннего гнезда, разметьте уклон **(8)**. Перенесите размер на нижнюю часть шипа. Долотом вырубите гнездо, с особой осторожностью работая над скошенной гранью. Соберите соединение и легкими ударами вбейте клин, чтобы плотно затянуть соединение.



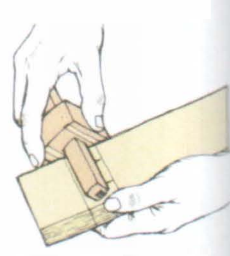
**1 Разметьте линию заплечиков**



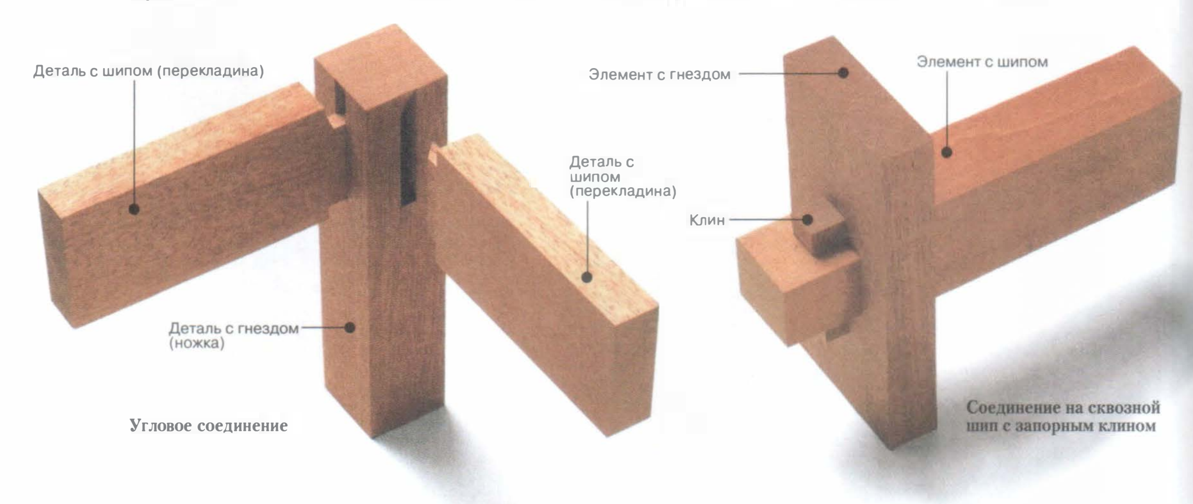
**2 Рейсмусом разметьте ширину шипа**



**3 Разметьте толщину детали с гнездом**



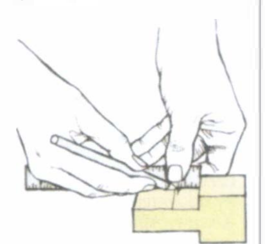
**4 Рейсмусом разметьте толщину шипа**



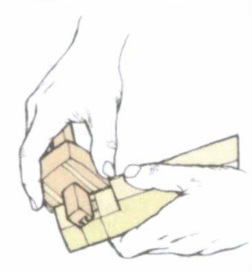

**Угловое соединение**

**Соединение на сквозной шип с запорным клином**

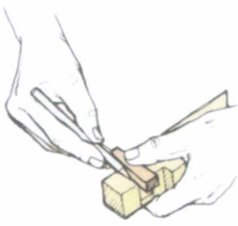
5 Разметьте верхнюю грань шипа



6 Пометьте 3 мм от линии



7 Рейсмусом разметьте толщину гнезда под клин



8 Разметьте скос клина

# СОЕДИНЕНИЯ В ПРОУШИНУ

*Соединения в проушину (можно встретить названия «стропильная» или «лобовая» врубка) сгруппированы в отдельный вид из-за особенностей разметки. Однако по методам вырезания они похожи на соединения вполдерева. Шипы в соединениях в проушину обычно составляют треть толщины детали, но могут быть и больше в тех вариантах, где перекладина соединяется Т-образным способом в более толстую ножку.*

**Разметка элементов соединения**

Для выполнения углового соединения разметьте ширину детали с гнездом на конце элемента с шипом. Сделайте небольшой припуск, который уберется рубанком после застывания клея. Разметочным ножом прочертите линии заплечиков по периметру заготовки. Не нажимайте сильно на кромках.

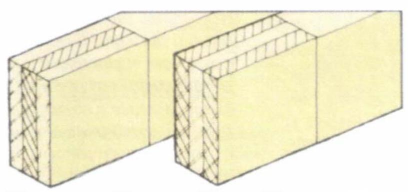
Разметьте ширину детали с шипом на элементе с проушиной и карандашом перенесите размер на весь периметр. Выставьте рейсмус на треть толщины шиповой детали. Выставлять рейсмус на ширину полотна долота, как это делается при изготовлении обычного соединения на шипах, необходимости нет, но это может облегчить работу по зачистке заплечика (дна) проушины.

Отцентруйте колодкой рейсмуса положение игл на детали и прочертите разметку шипа на конце граней элемента с шипом и проделайте аналогичную операцию с деталью с проушиной. Пометьте излишнюю древесину на каждом элементе соединения, чтобы не спутать их, так как разметка на этом этапе будет выглядеть одинаково **(1)**.

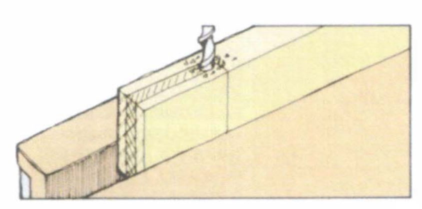
**Вырезание элементов соединения**

Выберите сверло, близкое по размеру ширине проушины, и просверлите отверстие прямо над линией разметки заплечиков, работая с двух кромок **(2)**. Установите заготовку в тиски и пропилите до отверстия по линиям разметки рейсмуса, двигая пилу с внутренней стороны линий **(3)**. Срежьте излишек вровень с линией заплечиков **(4)**. В качестве альтернативы можно с помощью наградки сначала пропилить по линиям разметки рейсмуса, а затем выбрать отход ажурной пилой. Шип вырезайте, как для обычного шипового соединения.

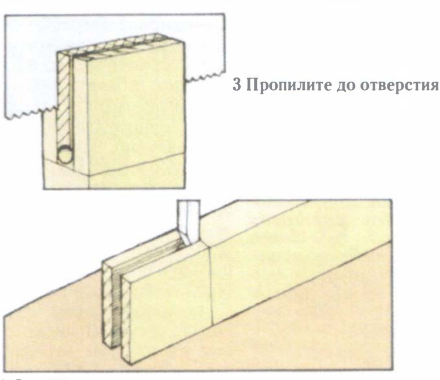
Для разметки и вырезания Т-образного соединения в проушину **(5)** в основном следуйте указанным выше рекомендациям, но при удалении с детали с шипом излишней древесины пользуйтесь методом выполнения соединения вполдерева.



1 Пометьте отход на обеих деталях соединения

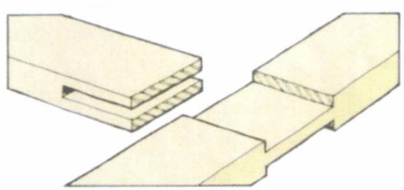


2 Просверлите отверстие рядом с линией заплечиков

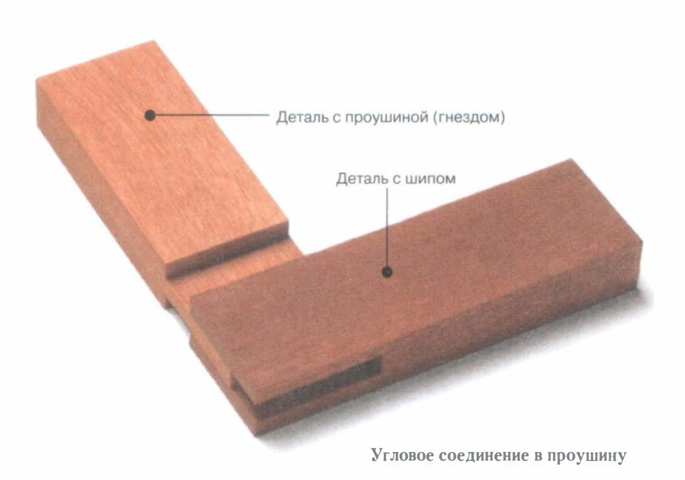


3 Пропилите до отверстия

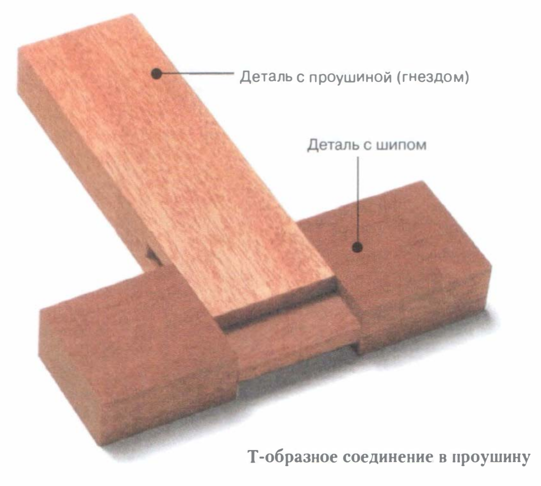
4 Срежьте излишек



5 Аналогично выполняйте Т-образные соединения




Угловое соединение в проушину




Т-образное соединение в проушину

# НАГЕЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

*Нагельные соединения выполняются сравнительно легко и быстро. В своей основе это соединение встык, усиленное вставными деревянными шипами или штифтами, которые вклеиваются в отверстия, высверленные в обеих соединяющихся частях. В различных вариантах оно используется в рамных и каркасных конструкциях. Нагельные соединения широко используются мебельщиками в качестве дешевого заменителя для классических шиповых соединений. При ручном изготовлении не требуется сложных разметочных работ, а с помощью нагельного кондуктора они вообще становятся минимальными.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Стулья | 51–54 |
| Столы | 56–60 |
| Шкафы и полки | 63 |
| Ручные дрели и коловороты | 112–113 |
| Электродрели | 124–127 |
| Нагельный кондуктор | 127 |
| Сверлильные станки | 188–189 |


**Нагельный пруток**
Нагельный пруток представляет собой круглый в сечении профиль с размерным рядом диаметров от 6 до 47 мм. Для большинства работ потребуются только 6-, 8-, 10- и 12-миллиметровые диаметры. Проверяйте качество нагелей, так как они не всегда имеют правильную круглую форму из-за изменений влажности или заводского брака.

## НАГЕЛИ

*Нагели изготавливают из прямослойных твердых пород древесины, таких, как бук, береза, клен. Можно изготавливать нагели самому из имеющихся в продаже нагельных заготовок (прутков или болванок). Имеются также специальные устройства для изготовления нагелей.*

### Выполнение нагелей

Для отрезания нагеля по длине пользуйтесь пилой с мелкими зубьями, прочно удерживая заготовку в верстачном упоре для поперечного пиления. Чтобы избежать расслоения или отщепления древесных волокон, вращайте заготовку. Если необходимо отрезать серию одинаковых нагелей, воспользуйтесь концевым ограничителем длины.

С помощью пилы прорежьте продольный желобок на каждом отрезанном нагеле, чтобы при склейке ослабить гидравлическое давление в отверстии. Наконец, «завалите» торцы – то есть снимите с них фаску, чтобы было проще вставлять нагели в гнезда. Для этого можно воспользоваться и специальным приспособлением для снятия фасок, и точилом, и точилкой для карандашей.

Готовые нагели уже обрезаны по размеру, имеют фаски и тонкие прямые или спиральные желобки по цилиндрической поверхности, которая получается как бы гофрированной.

Устройство для изготовления нагелей представляет собой толстую стальную плиту или пластину с просверленными калибровочными отверстиями, соответствующими диаметрам стандартных нагелей. Через отверствия протягивают длинные заготовки-прутки. Отверстия, как правило, зубчатые для формирования разгрузочных желобков.

Длина нагеля зависит от требуемых размеров детали. Чем длиннее нагель, тем больше поверхность склейки. Диаметр нагеля может составлять половину толщины древесины.

### Сверление отверстий под нагели

Прочность нагельных соединений зависит от плотности посадки нагеля в своем гнезде. Эти отверстия должны быть гладкими, правильной формы и соответствующей глубины. Их можно сверлить коловоротом с винтовым (шнековым) сверлом или электродрелью с центральным спиральным сверлом. Если вы работаете в ручном режиме, встаньте, чтобы сверху была видна центровая ось отверстия **(1)**, поскольку важно сохранять вертикальное положение сверла.

Для большей точности используйте готовые шаблоны. Существуют различные модели с выбором втулок, которые не только удерживают сверло в вертикальном положении, но и аккуратно располагают соединительные гнезда.

Отверстия должны быть только немного глубже $^1/_2$ длины нагеля. Используйте устройство для замера глубины или сделайте индикатор глубины из деревянной гильзы или резиновой трубки.

Сделайте зенковку отверстий, чтобы облегчить сборку. Если окажется, что отверстие смещено с нужного места, заполните его пробкой и просверлите вновь.

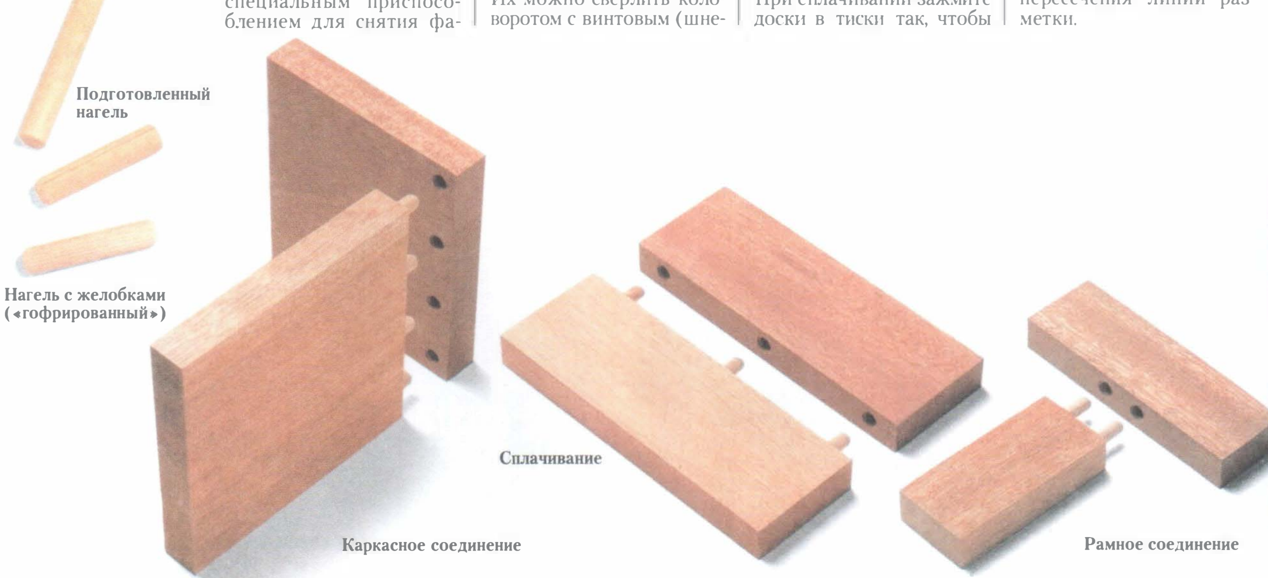
### Разметка элементов соединения

Если не планируется серия одинаковых соединений, то разметку можно производить обычными методами.

При сплачивании зажмите доски в тиски так, чтобы кромки были на одном уровне, а лицевые стороны направлены наружу. Равномерно распределите положение нагелей и проведите линии поперек кромки. Установите рейсмус на половину толщины доски и прочертите на каждой осевую линию, ведя колодку по лицевой стороне **(2)**.

Количество и распределение нагелей в рамных конструкциях зависит от ширины перекладины. Обычно их два. Они должны отстоять от краев не менее чем на 6 мм.

Подготовьте и разметьте лицевую сторону и чистую кромку перекладины и стойки. Разметьте длину. На верстачном упоре прострогайте концы перекладин под прямым углом. Зажмите в тиски пару перекладина–стойка так, чтобы их поверхности находились на одном уровне, а лицевые стороны были направлены наружу. Проведите линии разметки поперек обоих элементов. Установив рейсмус на $^1/_2$ толщины перекладины, прочертите на каждой части осевую линию, откладывая расстояние от лицевых сторон **(3)**. Отцентруйте сверло по точкам пересечения линий разметки.



Нагельный пруток

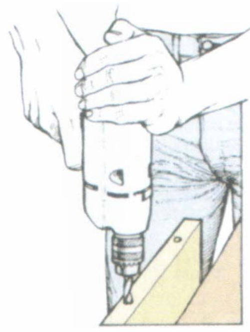
Подготовленный нагель

Нагель с желобками («гофрированный»)

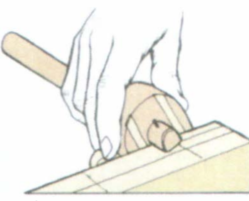
Сплачивание

Каркасное соединение

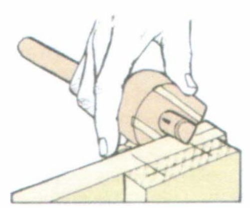
Рамное соединение



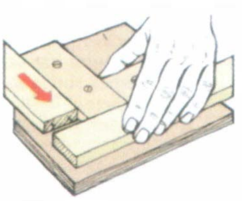
1 Станьте на одной линии с кромкой



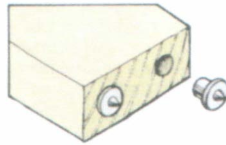
2 Разметьте центральные осевые линии



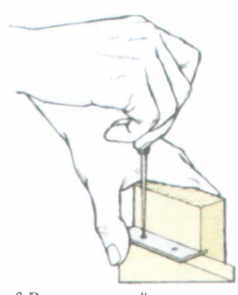
3 Разметьте центры отверстий в стойке и перекладине



4 Сделайте прямоугольный шаблон



5 Вставьте центрики



6 Разметьте стойку

### Использование центриков

Другим методом разметки, который хорошо применять при разметке деталей «неудобной» формы, является использование «центриков» – приспособлений с острыми кончиками, вставляющимися в просверленные отверстия в одной детали, чтобы наметить места отверстий в ответной части соединения. Такие центрики можно изготовить самому или воспользоваться покупными моделями.

Для использования метода с отделочными гвоздями в отношении панелей сделайте разметку на одной части соединения. Для сплачивания используйте любую кромку. Для рамного углового соединения, описанного здесь, установите центрики в отверстия в перекладине.

Забейте отделочные гвозди в отметки центров отверстий и обкусите шляпки. Положите перекладину и стойку на ровную поверхность и сдвиньте их, чтобы концы гвоздей сделали отметины на внутренней кромке стойки. Можно сделать простой шаблон, чтобы облегчить сохранение правильного расположения деталей в процессе этой операции **(4)**.

Когда применяются центрики промышленного изготовления, сначала размечаются и просверливаются отверстия в стойке. Затем в них вставляются соответствующие по размеру центрики, и детали сжимаются **(5)**.

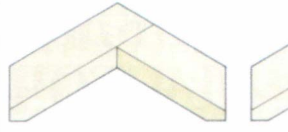
### Использование шаблона

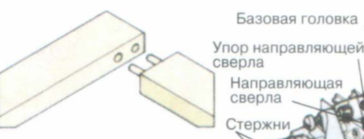
При изготовлении серии одинаковых соединений шаблон ускорит процесс разметки. Вырежьте из твердой древесины блок упора по ширине перекладины. Сделайте по центру пропил так, чтобы в него можно было поместить тонкую стальную пластину. Перед тем как вклеить эпоксидным клеем пластину в пропил, разметьте и просверлите в ней небольшие направляющие отверстия с требуемым расстоянием между ними.

Пользуйтесь остроконечным инструментом для разметки центров отверстий через эти отверстия. Упор шаблона должен быть прижат всегда к лицевой стороне. Наколите отметки на перекладине и, перевернув шаблон, сделайте разметку стойки **(6)**.

### Использование нагельного кондуктора

Нагельный кондуктор сконструирован так, чтобы зажиматься на заготовке и направлять сверло точно в требуемом месте. Некоторые модели имеют фиксированные значения направляющих отверстий под 6-, 8- и 10-миллиметровые нагели. У других устанавливаются сменные стальные втулки различных размеров.



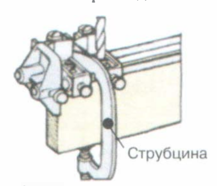



1 Просверлите отверстия в перекладине

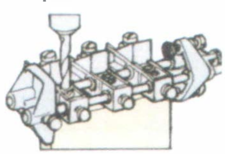
## НАГЕЛЬНОЕ РАМНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Установите на стержнях регулируемого нагельного кондуктора направляющие втулки на требуемом расстоянии в соответствии с шириной перекладины. Расстояния отмеряйте от базовой головки кондуктора. На направляющих для сверл установите упоры таким образом, чтобы отцентровать сверла на толщине материала. Поставьте кондуктор на конец перекладины и зажмите головками. Все установки должны делаться относительно лицевой стороны и чистой кромки. Просверлите отверстия на требуемую глубину **(1)**.

Уберите подвижную головку и, не меняя других установок, переверните шаблон и с помощью струбцины зажмите его на внутренней кромке приготовленной стойки. Просверлите соответствующие отверстия для нагелей **(2)**.




2 Просверлите отверстия в стойке



1 Просверлите отверстия в торце

## НАГЕЛЬНОЕ КАРКАСНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

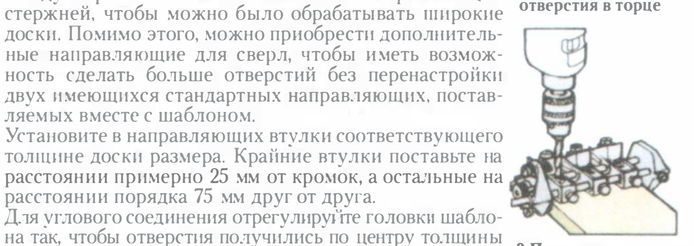
Кондуктор может иметь несколько направляющих стержней, чтобы можно было обрабатывать широкие доски. Помимо этого, можно приобрести дополнительные направляющие для сверл, чтобы иметь возможность сделать больше отверстий без перенастройки двух имеющихся стандартных направляющих, поставляемых вместе с шаблоном.

Установите в направляющих втулки соответствующего толщине доски размера. Крайние втулки поставьте на расстоянии примерно 25 мм от кромок, а остальные на расстоянии порядка 75 мм друг от друга.

Для углового соединения отрегулируйте головки шаблона так, чтобы отверстия получились по центру толщины доски. Зафиксируйте кондуктор на конце заготовки подвижной головкой. Просверлите отверстия **(1)**.

Зажмите конец второй заготовки в верхней части шаблона. Ослабьте нижний зажимной винт и переверните доску вместе с кондуктором. Просверлите глухие (несквозные) отверстия на внутренней стороне **(2)**.

Для Т-образного соединения проведите операции по сверлению, как указано выше. Отпустите головки и зажмите шаблон поперек второй доски так, чтобы втулки оказались на линии разметки отверстий **(3)**. Базовая головка должна быть прижата всегда к лицевой стороне.

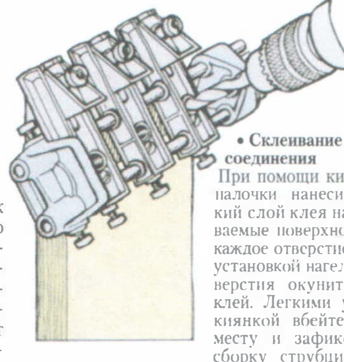


2 Просверлите глухие отверстия

3 Отцентруйте кондуктор на линии разметки

## НАГЕЛЬНОЕ КАРКАСНОЕ СОЕДИНЕНИЕ СО СКОСОМ

Сделайте скосы на концах досок. Установите кондуктор, как рекомендовано для углового соединения, но по направлению скоса. Поставьте направляющие так, чтобы втулки расположились ближе к внутренней стороне, где толщина будет наибольшей. Просверлите отверстия, затем перенесите шаблон на другую доску.



Просверлите глухие отверстия под наклоном

**• Склеивание соединения**

При помощи кисти или палочки нанесите тонкий слой клея на склеиваемые поверхности и в каждое отверстие. Перед установкой нагелей в отверстия окуните их в клей. Легкими ударами киянкой вбейте их по месту и зафиксируйте сборку струбцинами в соответствии с конфигурацией соединения.

# УГЛОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ «ЛАСТОЧКИН ХВОСТ»

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



*Угловые соединения в замок «ласточкин хвост», пожалуй как никакие другие, демонстрируют, что же все-таки это такое – столярные соединения. В большинстве случаев переплетенные клиновидные элементы соединения отчетливо видны и не оставляют своим видом никаких сомнений в том, что соединение будет не менее прочным, даже если оно не проклеено. Традиционные методы изготовления выдвижных ящиков являются классическим примером применения соединения «ласточкин хвост», когда свойственная переплетению шиповых элементов прочность используется для сопротивления силе, прикладываемой к передней стенке ящика при его выдвижении.*

*Соединения «ласточкин хвост» в замок могут выполняться различными способами. Некоторых мастеров привлекает декоративность повторяющегося узора, а другие могут вообще скрывать элементы конструкции соединения. Выполнение всех разновидностей «ласточкина хвоста» – интереснейшая задача для любого деревообработчика.*

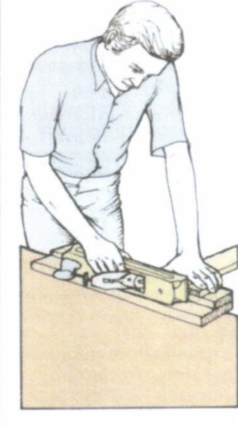
## СКВОЗНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

*Сквозной «ласточкин хвост» является традиционным соединением для сочленения концов досок из массива. Он широко распространен в конструкциях ящиков и изготовлении мебели. Для машинного изготовления таких соединений применяются электрические фрезеровальные машины и спе иальные приспособления. Хотя оно вполне функционально, но равномерное и размеренное соединение «ласточкин хвост» машинного изготовления считается мастерами традиционного толка менее привлекательным по сравнению с «ласточкиным хвостом» ручной работы, с выверенными пропорциями, о котором пойдет речь ниже.*

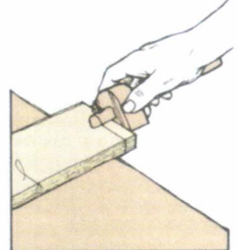
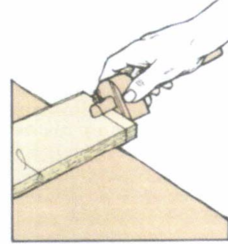
Деталь с гнездами

Деталь с шипами

**Угловое сквозное соединение в замок «ласточкин хвост»**



**1 Сделайте ровные прямоугольные торцы**

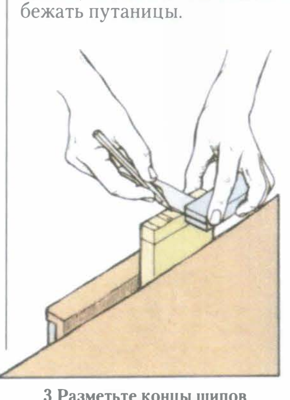
**2 Разметьте линии заплечиков**

### Разметка шипов

Размечайте лицевую сторону, чистую кромку и каждую пару торцов, которые соединяются между собой. Аккуратно отрежьте заготовки по длине и отстрогайте ровно и чисто их торцы. Использование строгальной доски с уступом для строгания торцевых поверхностей сделает эту работу проще **(1)**.

Установите режущий рейсмус на толщину древесины. Прочертите линию заплечиков для шипов («хвостов») вокруг конца детали с шипами по всем ее граням **(2)** и на боковых сторонах детали с гнездами. Там, где риски от рейсмуса могут в дальнейшем портить внешний вид готового изделия, пользуйтесь остро отточенным карандашом и угольником. Затем разметьте гнезда (или перегородки между ними). Размер и количество могут быть различными, в зависимости от ширины досок и типа древесины (для мягких сортов требуются более крупные и реже расположенные шипы, чем для твердых пород). Не менее разнообразным может быть и внешний вид законченного соединения. Ориентировочно для придания изделию хорошего внешнего вида шипы должны быть одного размера и равномерно расположены, но шире перегородок между гнездами.

Начните с нанесения карандашом линии поперек торца заготовки на расстоянии 6 мм от каждой кромки, затем разделите и пометьте расстояние между ними на четное количество равных частей. Отложите по 3 мм с каждой стороны отметок и проведите линии поперек торца **(3)**. Разметьте уклон шипов на лицевой стороне с помощью малки или трафарета для «ласточкина хвоста». Пометьте излишек, чтобы в дальнейшем избежать путаницы.



**3 Разметьте концы шипов**

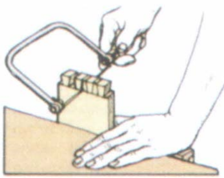
### Вырезание шипов

Установите заготовку так, чтобы одна сторона каждого шипа была направлена вертикально.

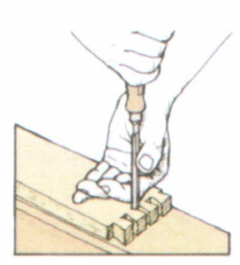
С помощью наградки выпилите по одной из боковых вертикальных граней каждого шипа. Держитесь поближе к линии разметки с отходной стороны (4) и позаботьтесь о том, чтобы не запилить дальше линии заплечиков. Переустановив заготовку в тисках, вырежьте другие боковые грани шипов.

Установите деталь в тисках горизонтально и срежьте боковой отход по линии заплечиков (5). Основной излишек древесины между шипами удалите ажурной пилой (6). Остаток срежьте стамеской или долотом с косой режущей кромкой, работая с двух сторон к середине до линии заплечиков (7).

4 Выпилите боковые грани шипов



5 Спилите по краям излишек

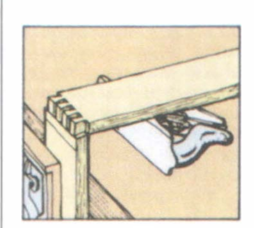


6 Удалите отход между шипами

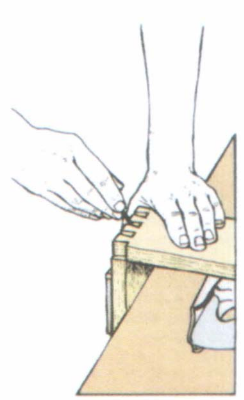
7 Срежьте остаток щепы

### Разметка гнезд

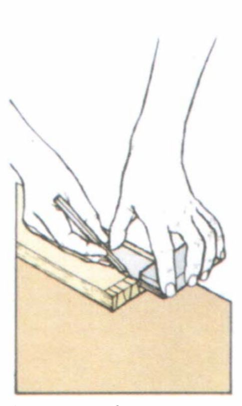
Натрите мелом торец подготовленной заготовки и установите ее вертикально в тисках. Положите деталь с вырезанными шипами по месту, проверив соответствие лицевых сторон частей соединения (8). Аккуратно выровняйте кромки и линию заплечиков шипов на торце, покрытом мелом, и разметьте форму шипов с помощью чертилки или ножа (9), затем продолжите линии до заплечиков на каждой боковой стороне заготовки с гнездами (10). Карандашом пометьте излишек.



8 Аккуратно выровняйте заготовку с шипами



9 Обведите шипы



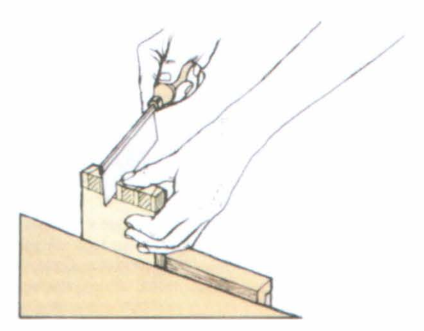
10 Разметьте бока гнезд

### Вырезание гнезд

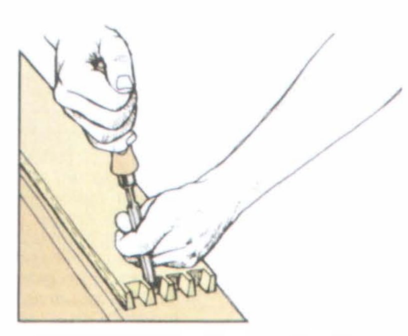
Установите заготовку вертикально в тисках. Пропилите до линии заплечиков под углами, размеченными по шипам (11). Делайте пропил в отходной части так, чтобы он чуть касался линии разметки. Основную часть отхода между перегородками гнезд удалите ажурной пилой, остаток ровно срежьте до линии заплечиков стамеской или долотом со скошенной режущей кромкой. Работайте с двух сторон к центру. Углы вычищайте, держа резец под углом внутренних граней гнезд (12).

### Сборка соединения

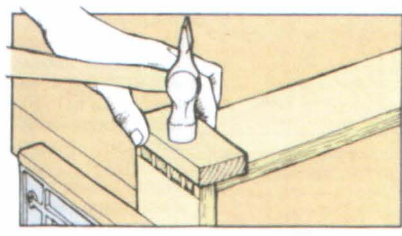
Соединения «ласточкин хвост» изготавливаются очень точно и должны полностью собираться только один раз. Для проверки подгонки деталей соберите изделие по частям насухую (без клея) и аккуратно срежьте лишнее в слишком «тугих» местах. Подчистите внутренние стороны деталей перед склейкой. Нанесите клей на обе половины соединения и с помощью молотка и деревянного обрезка для защиты поверхности изделия плотно соедините детали (13). Если вы работаете с широким соединением, простучите по всей ширине, чтобы ровно соединить элементы. Удалите избыток клея до того, как он застынет. Когда клей высохнет, зачистите изделие фуганком, работая от краев к середине, чтобы не отколоть торцевые слои.



11 Выпилите боковые грани гнезд



12 Работайте долотом, держа его под углом наклона граней гнезд

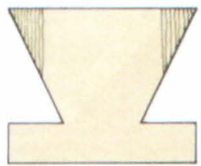


13 Легкими ударами молотка плотно подгоните соединение

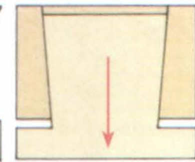
## УГЛЫ В «ЛАСТОЧКИНОМ ХВОСТЕ»

*Угол «ласточкина хвоста» не должен быть ни слишком крутым, ни слишком отлогим.*

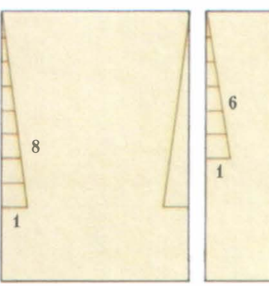
Слишком большой уклон «ласточкина хвоста» образует слабое короткое волокно на углах (1), в то время как недостаточный уклон может уменьшить прочность связки соединения (2). На деревянном обрезке сделайте разметку скоса и установите по ней раствор малки либо пользуйтесь трафаретом или шаблоном. Для твердых пород уклон должен быть 1 : 8, а для мягкой древесины его следует делать равным 1 : 6.



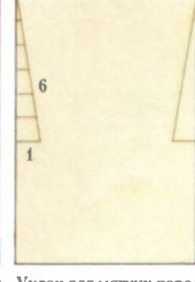
1 Слишком большой скос



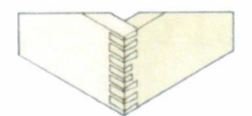
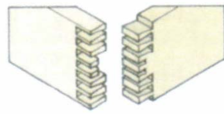
2 Недостаточный скос




Уклон для твердых пород




Уклон для мягких пород

## ДЕКОРАТИВНОЕ СКВОЗНОЕ СОЕДИНЕНИЕ «ЛАСТОЧКИН ХВОСТ»

*Изящные и аккуратно выполненные сквозные соединения радуют глаз и часто применяются в мебельных конструкциях. Декоративные варианты используются для того, чтобы подчеркнуть это свойство и продемонстрировать искусство мастера. Конструкция соединения соответствует базовым принципам, но пропорции и диспропорции элементов соединения являются неиссякаемым источником вдохновения. В приведенном здесь примере используются более тонкие, чем обычные, перегородки между гнездами и укороченные вполовину шипы.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

Измерительный и разметочный инструмент 76–79

Пила для «ласточкина хвоста» 83

Ажурная пила 84

Фальцгобель 92

Выполнение пазов для врубки 144


### Разметка шипов

По всему периметру конца заготовки с шипами нанесите карандашом или очень легко рейсмусом линию разметки заплечиков. Размер возьмите равным толщине детали с гнездами. Линию заплечиков малых шипов отложите вполовину этого размера **(1)**. Там, где линия должна обрываться (что станет известно после разметки шипов), усильте или карандашную отметку разметочным ножом, или нажим на рейсмус.

Разметьте размеры и расположение шипов, а также их скос с помощью трафарета **(2)**. Более тонкие перегородки между гнездами делаются посредством размещения шипов ближе друг к другу. Расстояние между ними должно быть не больше толщины пропила. Можно разметить шипы непосредственно на древесине или выполнить чертеж из бумаги и перенести размеры на заготовку. Продолжите линии на торец и пометьте излишек **(3)**.

### Вырезание шипов

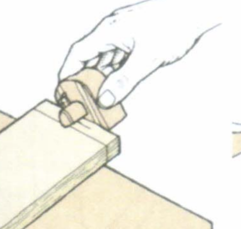
Выбирайте отход так же, как у обычных сквозных соединений «ласточкиным хвостом», с помощью шипорезной и ажурной пилы. Подчистку производите долотом или стамеской с косой режущей кромкой, работая с концов к середине.

### Разметка гнезд

Натрите мелом торец детали с гнездами. Раствором режущего рейсмуса, равным длине (высоте) малых шипов, разметьте на торце линию толщины малых перегородок между гнездами **(4)**. Перегородки размечайте по детали с шипами с помощью кончика пилы **(5)** или чертилки. Продолжите линии до линии заплечиков на каждой боковой стороне и пометьте излишек.

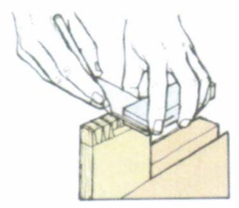
### Вырезание гнезд

Уберите основную массу отхода наградкой (шипорезной) и ажурной пилой и подровняйте заплечики стамеской или долотом. Чтобы вырезать малые перегородки по размеру, прижмите заготовку на ровной доске к верстаку или рабочему столу. Сделайте пропил поперек волокон рядом с линией заплечиков **(6)**. Осторожно срезайте излишек, работая вдоль волокон **(7)**. Затем повторите операцию и остановитесь на линии разметки заплечиков (рейсмусом) и линии толщины. Нанесите клей и соберите соединение, как и обычный сквозной замок «ласточкин хвост».



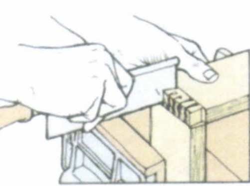
**1 Разметьте заплечики малых шипов**

**2 Разметьте шипы**

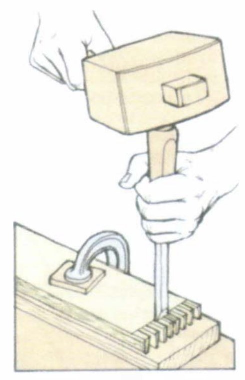


**3 Разметьте концы шипов**

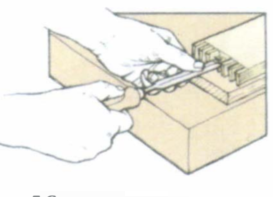
**4 Разметьте толщину малых перегородок**



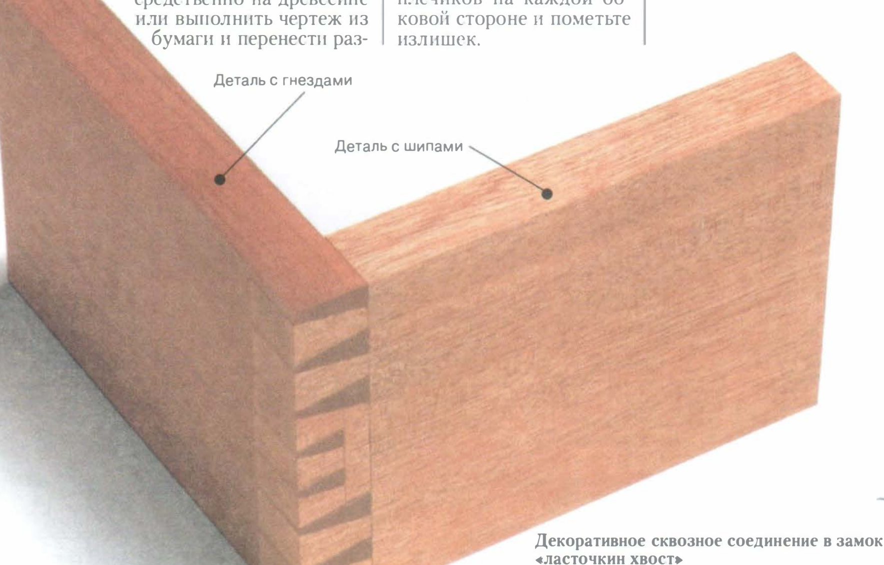
**5 Наметьте гнезда (перегородки) наградкой**



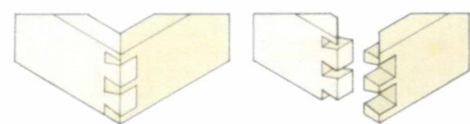
**6 Прорежьте поперек волокон**



**7 Срежьте излишек**




**Декоративное сквозное соединение в замок «ласточкин хвост»**



## СКВОЗНОЕ СОЕДИНЕНИЕ «ЛАСТОЧКИН ХВОСТ» СО СКОСОМ

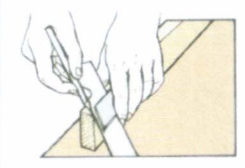
*Иногда сквозной замок «ласточкин хвост» комбинируют с угловым соединением со скосом, чтобы можно было выполнить на кромке фаску с фигурным профилем. Глубина скашиваемой части зависит от профиля фаски.*

**Разметка шипов**
Рейсмусом разметьте линию заплечиков на обеих сторонах и нижней кромке детали с шипами. Нанесите линию скоса на верхней кромке **(1)**. Отмерьте от верха торца глубину, необходимую для фаски. Прочертите по отметке линию поперек торца и вокруг до линии заплечиков **(2)**. Сделайте карандашом слабую отметку в 6 мм от первой отметки, а также в 6 мм над нижней кромкой. Распределите необходимое количество шипов между этими отметками. Пометьте излишек.

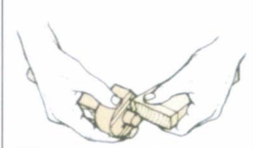
**Вырезание шипов**
Пропилите бока шипов и по линии глубины фаски и уберите отход ажурной пилой. Подровняйте заплечики стамеской или долотом со скошенной режущей кромкой. Пока оставьте излишек на ско е.

**Разметка гнезд**
Нанесите рейсмусом легкую линию заплечиков на обеих сторонах детали с гнездами. Пометьте линию скоса на верхней кромке. Натрите мелом торец и по заготовке с шипами разметьте гнезда (перегородки) и отход скоса. Нанесите линии шипов на торец и по боковым сторонам до линии заплечиков, а до линии отхода скоса – только на внутренней стороне. Пометьте излишек.

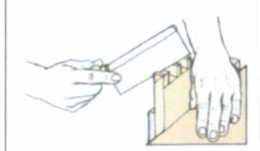
**Вырезание гнезд**
Удалите отход между перегородками гнезд. Затем срежьте отход скоса с верхнего угла **(3)**. В конце спилите отход скоса с детали с шипами **(4)**. До сборки отстрогайте требуемый профиль фаски.



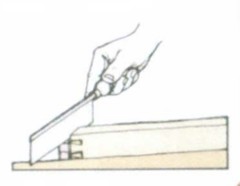
**1 Разметьте линию скоса**



**2 Рейсмусом нанесите линию глубины фаски**

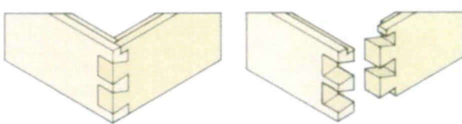


**3 Спилите отход скоса с детали с гнездами**



**4 Срежьте излишек с детали с шипами**

**Сквозной замок «ласточкин хвост» со скосом**



## СКВОЗНОЕ СОЕДИНЕНИЕ С ФАЛЬЦЕМ В ЗАМОК «ЛАСТОЧКИН ХВОСТ»

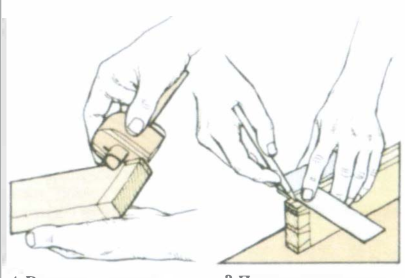
*Изготовление ящика с помощью соединения «ласточкин хвост», имеющего дно, вставляемое в фальц (выборку) по нижней кромке стенок, требует определенной модификации этого углового соединения, чтобы избежать щелей в нижних углах. Это достигается с помощью смещения положения заплечика шипа, что закрывает этот разрыв.*

**Разметка шипов**
Рейсмусом нанесите линию разметки заплечиков на боковых сторонах и поперек верхней кромки. Также рейсмусом прочертите линию глубины фальца вдоль внутренней кромки, поперек торца и по лицевой стороне до линии заплечиков **(1)**. Разметьте внутреннюю сторону детали с гнездами при этой же настройке рейсмуса. Переустановите, если требуется, рейсмус и разметьте ширину фальца на кромках обеих частей соединения **(2)**.
Сделайте одну карандашную отметку на заготовке с шипами в 6 мм ниже планируемой глубины фальца, а другую в 6 мм от противоположной кромки. Между этими отметками разметьте положение шипов. Прочертите линию поперек кромки с предполагаемой фаской на детали с шипами так, чтобы она соответствовала фальцу на детали с гнездами **(3)**, и пометьте отход.

**Вырезание шипов**
Пропилите бока шипов и по линии глубины фальца. Уберите излишек ажурной пилой и стамеской или долотом.

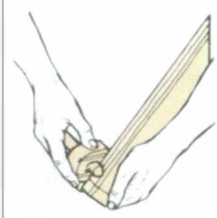
**Разметка гнезд**
Рейсмусом прочертите линию заплечиков на обеих сторонах детали с гнездами. Натрите мелом торец и разметьте гнезда по детали с шипами с помощью чертилки или остро заточенного карандаша. Пометьте излишек.

**Вырезание гнезд**
Пропилите бока гнезд (перегородок) и удалите излишек ажурной пилой и стамеской или долотом. Выстрогайте фальц на обеих частях соединения. Затем срежьте выступающую часть заплечика детали с шипами **(4)**.

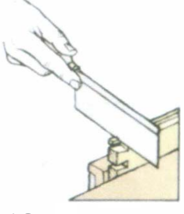


**1 Разметьте линию глубины фальца**

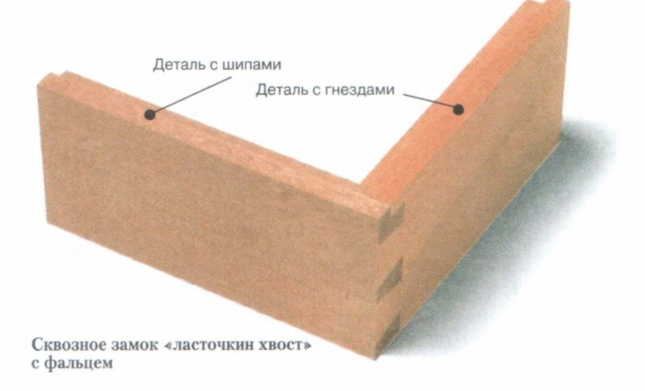
**3 Прочертите линию поперек кромки**



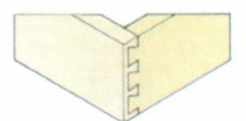
**2 Разметьте линию ширины фальца**

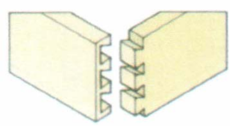


**4 Отпилите выступающий излишек**




**Сквозное замок «ласточкин хвост» с фальцем**





## СОЕДИНЕНИЕ «ЛАСТОЧКИН ХВОСТ» ВНАХЛЕСТ

*Замковое соединение «ласточкин хвост» внахлест используется в шкафных конструкциях, где нужна прочность, но требуется скрыть соединение с одной стороны. Такое соединение применяется в традиционных ящичных конструкциях. По методам выполнения оно аналогично сквозному «ласточкину хвосту», за исключением разметки и вырезания гнезд.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Шкафы и полки | 62 |
| Измерительный и разметочный инструмент | 76–79 |
| Пила для соединений «ласточкин хвост» | 83 |
| Заплечиковый рубанок | 93 |
| Стамеска со скошенной режущей кромкой | 98 |
| Шиноги-номи (долото для «ласточкиного хвоста») | 101 |


### Разметка шипов

В первую очередь следует определить толщину нахлеста, перед тем как отрезать по длине заготовку с шипами. Ориентировочно нахлест может быть равен трети толщины детали с гнездами, но не менее 3 мм. Установите режущий рейсмус на длину шипов (толщина детали с гнездами за вычетом нахлеста) и разметьте линию заплечиков вокруг подготовленного конца детали с шипами. Затем разметьте шипы и пометьте отход.

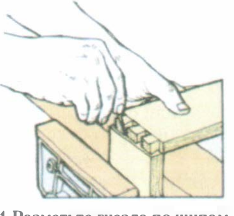
### Вырезание шипов

Срежьте излишек наградкой и ажурной пилой и подровняйте заплечики стамеской или долотом с косой режущей кромкой.

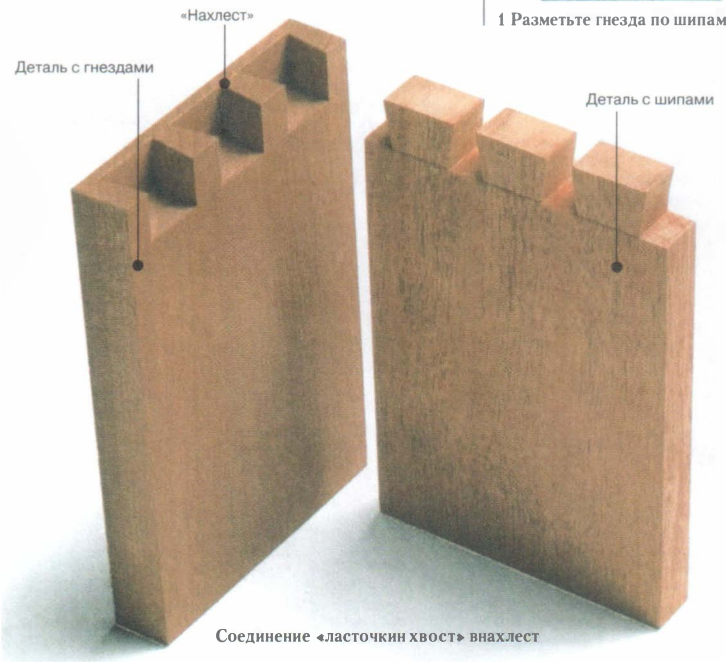
### Разметка гнезд

Выставив режущий рейсмус на длину шипов, прочертите линию нахлеста на торце детали с гнездами, прижимая колодку к внутренней стороне.

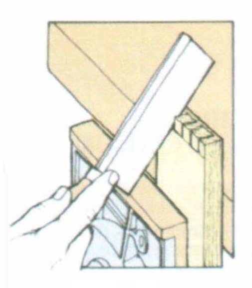
Переустановите рейсмус на толщину детали с шипами и прочертите линию поперек внутренней стороны, двигая колодку по торцу. Натрите торец детали с гнездами мелом и разметьте гнезда, используя шипы в качестве трафарета **(1)**. Продолжите линии до внутренней линии заплечиков и пометьте излишек.



**1 Разметьте гнезда по шипам**




**Соединение «ласточкин хвост» внахлест**

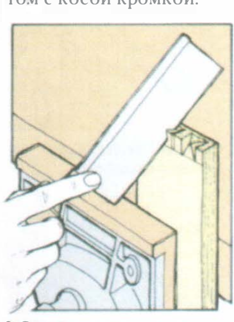


**2 Пилите под углом**

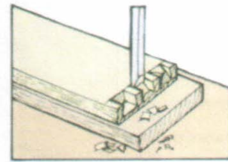
### Вырезание гнезд

Установите заготовку вертикально в тиски. Держа пилу под углом, пилите по линиям разметки со стороны отхода **(2)**. Остановитесь на линиях нахлеста и заплечиков. Спилите часть отхода из углов, пока заготовка в тисках **(3)**.

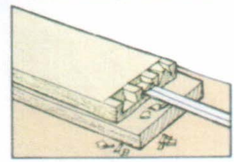
Прижмите заготовку на ровной доске к верстаку. Срубите отход стамеской или долотом со скошенной режущей кромкой. Действуйте поэтапно: сначала поперек **(4)**, а затем вдоль **(5)** волокон. Резку поперек волокон начинайте отступив от линии заплечиков и по мере удаления отхода приближайтесь к ней. Осторожно срежьте излишек из углов узким долотом с косой кромкой.



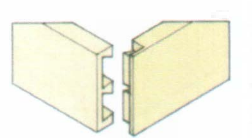
**3 Спилите часть излишка**



**4 Рубите поперек волокон**



**5 Срежьте излишек**



## СОЕДИНЕНИЕ «ЛАСТОЧКИН ХВОСТ» С ДВОЙНЫМ НАХЛЕСТОМ

*Замковое соединение «ласточкин хвост» с двойным нахлестом применяется в шкафных или ящичных конструкциях, когда необходимо скрыть соединение. Все, что видно у соединения, – это торцевая грань одного нахлеста. «Нахлест» может находиться на детали с шипами или на детали с гнездами. То, что вы выберете, определит порядок разметки деталей. Если «нахлест» на детали с гнездами – сначала вырезаются гнезда, а шипы размечаются по ним. Здесь приводится способ выполнения соединения с нахлестом на детали с шипами.*

### Разметка и вырезание шипов

Начните с обрезания заготовки по длине и торцевания концов. Установите режущий рейсмус на толщину детали с гнездами и разметьте линию заплечиков на внутренней стороне и кромках заготовки с шипами.

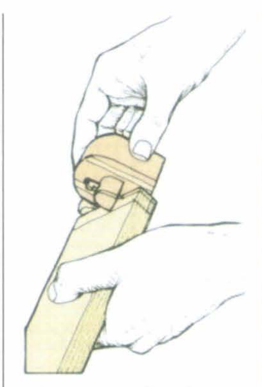
Установите рейсмус на ширину нахлеста и разметьте торец и кромки, начиная от внешней стороны. Разметьте линию глубины фальца на внутренней стороне и кромках при той же настройке рейсмуса, работая от торца **(1)**.

Теперь необходимо выбрать фальц, прежде чем вы сможете разметить шипы. Спилите излишек фальца, держась близко к линиям разметки **(2)**. Чтобы облегчить удержание пилы на нужном направлении, вырежьте долотом желобок с отходной стороны линии. Подровняйте фальц заплечиковым рубанком **(3)**.

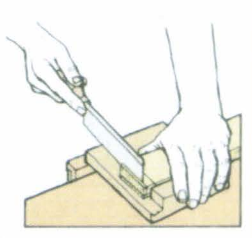
Разметьте ширину и положение шипов, а также их скос с помощью трафарета **(4)**. Проведите линии поперек торца. Пометьте отход. Уберите излишек пилой и долотом, как при выполнении «ласточкина хвоста» внахлест.

### Разметка и вырезание гнезд

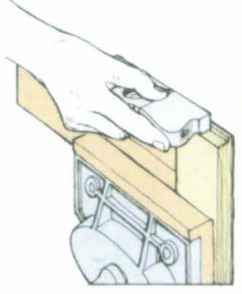
Разметьте ширину нахлеста на торце детали с гнездами. Установите рейсмус на толщину шипов и прочертите линию на внутренней стороне, работая от торца. Натрите мелом и разметьте гнезда по шипам **(5)**. Продолжите линии на внутреннюю сторону. Пометьте излишек, затем удалите его пилой и долотом или стамеской.



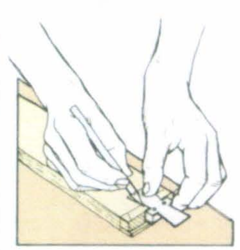
1 Разметьте глубину фальца



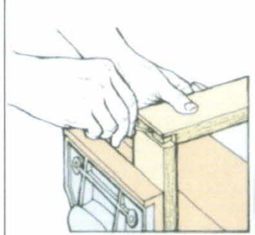
2 Спилите отход фальца



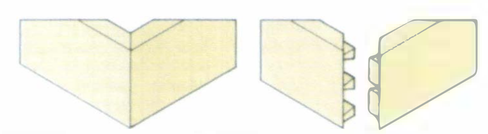
3 Подровняйте фальц



4 Разметьте шипы



5 Разметьте гнезда под шипы



## СОЕДИНЕНИЕ «ЛАСТОЧКИН ХВОСТ» СО СКОСОМ

*Конструкция такого «ласточкина хвоста» полностью скрыта скосом и часто называется соединением в замок потайным «ласточкиным хвостом» или потайным замком. Это соединение применяется при тонкой работе и требует аккуратного и осторожного выполнения. Соединяемые детали должны быть одной толщины и обрезаны по длине. Шипы могут быть размечены только по гнездам, которые и вырезаются первыми.*

### Разметка и вырезание пазов

Установите режущий рейсмус на толщину заготовки и разметьте линию заплечиков поперек внутренней стороны, работая от торца.

С помощью разметочного ножа и малки разметьте скос на каждой кромке между линией рейсмуса и внешним углом.

Установите рейсмус на ширину нахлеста и разметьте фальц. Размечайте торец от внешней стороны, а линию глубины фальца от торца **(1)**.

Спилите излишек фальца и подровняйте поверхность заплечиковым рубанком.

Разметку гнезд начните с прочерчивания рейсмусом линии (параллельно каждой кромке) от линии заплечиков до нахлеста. Расстояние не должно превышать 6 мм от кромки **(2)**.

Разметьте ширину и положение гнезд на торце между начерченными рейсмусом линиями. Сделайте картонный трафарет для «ласточкина хвоста» и прижмите его к боковой стороне нахлеста, чтобы он не сбивался с правильного положения. Продолжите разметку до линии заплечиков и пометьте излишек.

Пилой и долотом или стамеской уберите отход в гнездах так же, как при выполнении «ласточкина хвоста» с нахлестом. Пила при этом может немного врезаться в нахлест **(3)**. Отпилите излишек скоса.

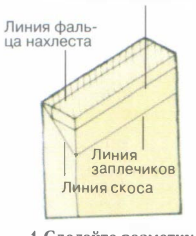
Установите заготовку вертикально и срежьте стамеской или долотом основную часть отхода со скоса нахлеста **(4)**. Подровняйте скос заплечиковым рубанком. Используйте упор со скосом для облегчения правильного направления рубанка.

### Разметка и вырезания шипов

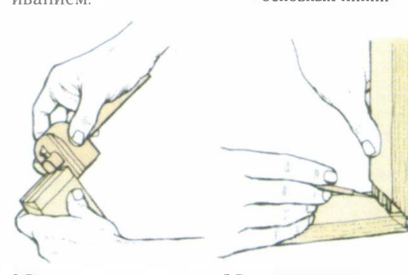
Следуйте рекомендациям по выполнению детали с гнездами до вырезания фальца включительно.

Положите деталь с шипами на верстак внутренней стороной вверх. Поставьте деталь с гнездами вертикально так, чтобы ее внутренняя сторона стала вровень с линией разметки рейсмуса. Чертилкой **(5)** разметьте гнезда (перегородки). Продолжите линии на торец и пометьте излишек.

Спилите излишек скоса **(6)**. Затем пропилите стороны шипов и вырубите отход между шипами и между крайними шипами и заплечиками скоса **(7)**. В заключение обрежьте начисто и прострогайте скос нахлеста, как у детали с гнездами. Опробуйте сборку перед склеиванием.

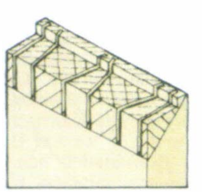



1 Сделайте разметку основных линий

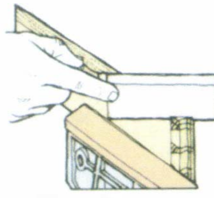


2 Разметьте концы гнезд

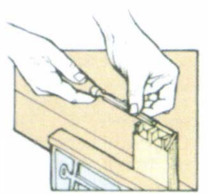
5 Разметьте шипы по гнездам



3 Пропилите бока гнезд

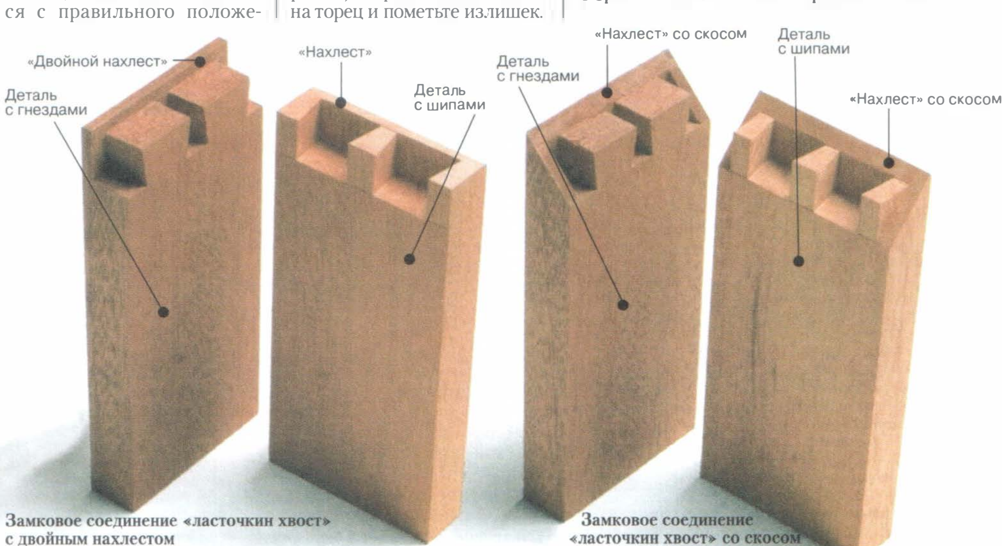


6 Спилите излишек скоса



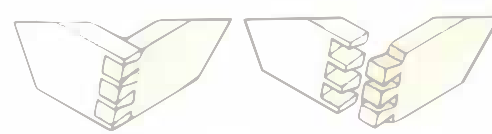
4 Срежьте излишек скоса

7 Срежьте излишек




Замковое соединение «ласточкин хвост» с двойным нахлестом

Замковое соединение «ласточкин хвост» со скосом



## НАКЛОННОЕ СОЕДИНЕНИЕ В ЗАМОК «ЛАСТОЧКИН ХВОСТ»

*Это соединение используется для изготовления жестких соединений со сторонами рамы, наклоненными под комбинированным углом. Это непростая задача, так как его трудно представить, сложно разметить, и все кромки деталей расположены под углом, что требует аккуратного вырезания. Заготовки должны быть одинаковой толщины и припущены по длине и ширине. Необходимо сделать чертеж в проекциях, по которому вычислять истинные размеры заготовок перед разметкой соединения.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Измерительный и разметочный инструмент | 76–79 |
| Малка | 76 |
| Пила для соединений «ласточкин хвост» | 83 |
| Стамеска со скошенной режущей кромкой | 98, 101 |
| Шиноги-номи (долото для «ласточкиного хвоста») | 101 |
| Реечные струбцины | 120 |
| Ленточный зажим | 121 |

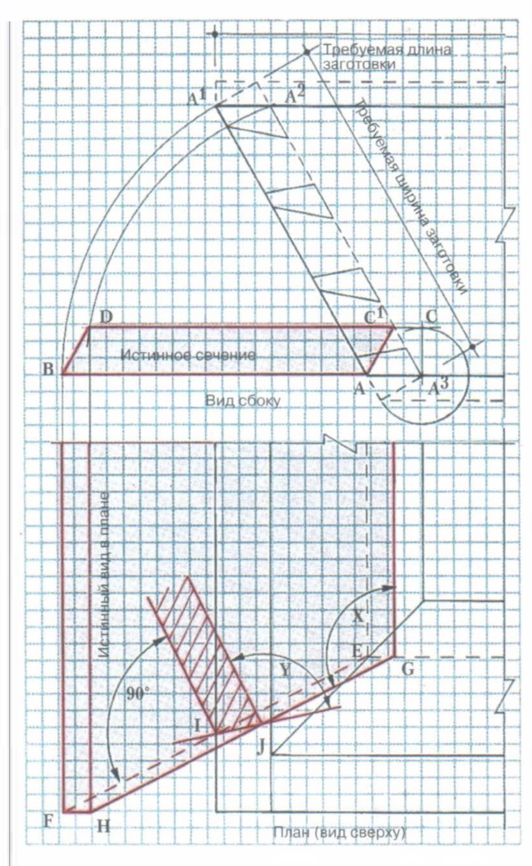

### Выполнение чертежа

Начинайте с боковой проекции рамного соединения в готовом виде. Укажите толщину древесины, а пунктирной линией – первоначальные габариты заготовки. Вертикальную проекцию (план) вычерчивайте под боковой.

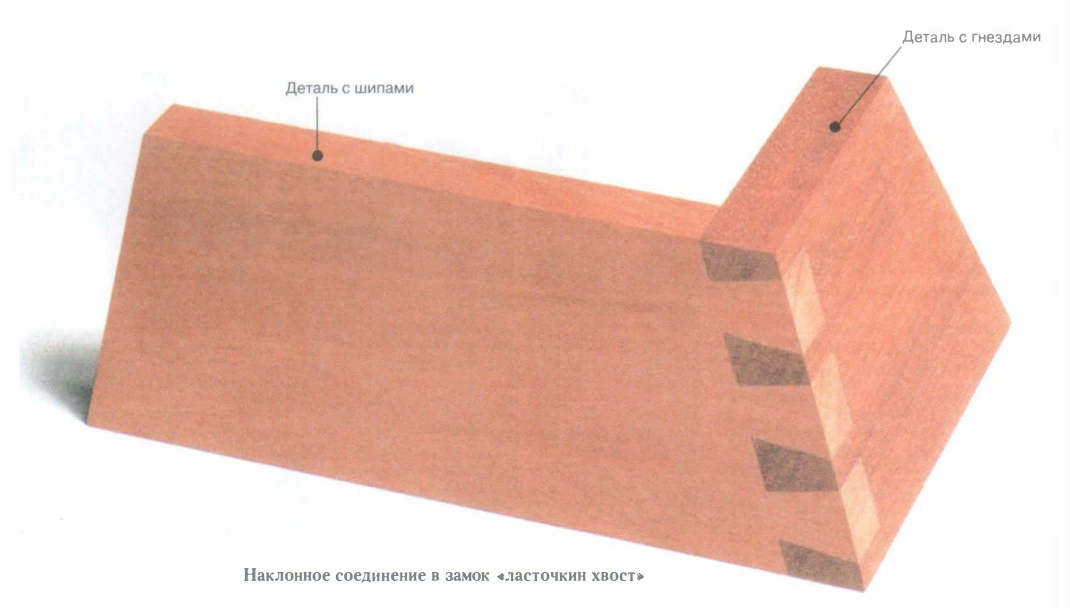
Затем спроецируйте вид сбоку на горизонтальную плоскость **(1)**. Сначала установите циркуль в точку А. Проведите дугу из точки $A^1$ к точке В на горизонтальной оси. Установите циркуль в точке $A^3$ и проведите дугу до точки С на вертикальной оси. Проведите горизонтальную линию через точку С. Соедините точки В и D и проведите линию, параллельную BD, через точку А, что даст истинное сечение вида сбоку.

Опустите перпендикуляр из точки А в точку Е. Опустите также перпендикуляр из точки В в точку F на линию, выходящую из внешнего угла нижней кромки на плане. Аналогично опустите перпендикуляр из $C^1$, который придет в точку G, и из точки D в точку Н. Соедините точки G и Н сплошной основной линией, которая показывает внутреннюю часть торца. Пунктирной линией соедините точки Е и F, которая покажет внешнюю кромку. Угол X является истинным углом конца.

Чтобы определить истинный угол наклона, прочертите линию под прямым углом к EF в точке I. Прочертите параллельно ей вторую линию и отложите от нее толщину заготовки в точку J. Проведите прямую через точки I и J. Угол Y является истинным углом наклона.



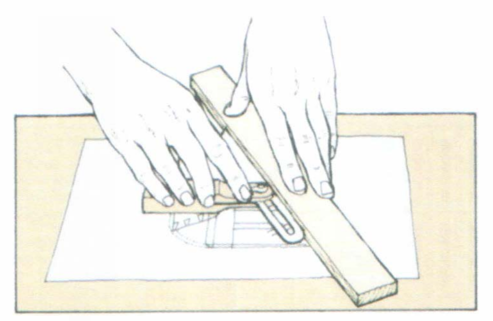

**1 Сделайте чертеж проекций и истинного вида соединения**



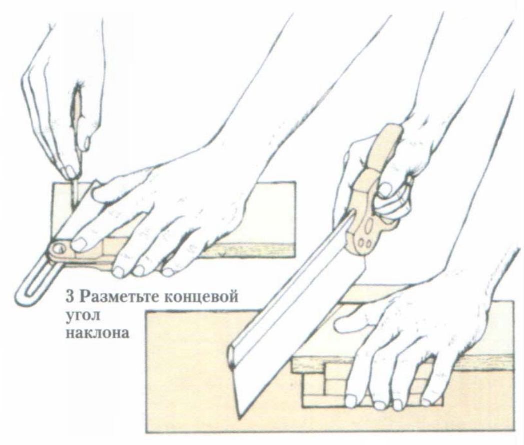

**Наклонное соединение в замок «ласточкин хвост»**

## Разметка и вырезание концов

Отрежьте заготовки по длине и ширине, как показано пунктирными линиями на боковой проекции. Установите малку на угол наклона X **(2)**. Разметьте этот угол на внутренней стороне, работая от угла соединения **(3)**. Отпилите концы по этому углу наклона **(4)**. Вторую малку установите на угол Y. Разметьте его на кромках, отмеряя от внешней стороны **(5)**. Соедините отметки на кромке, чтобы образовалась направляющая линия для выстругивания наклона кромки. На самом деле наклон следует проверять малкой, держа ее перпендикулярно кромке в процессе строгания, чтобы получился истинный угол наклона **(6)**. Установив заготовку в тиски так, чтобы торец находился в горизонтальном положении, осторожно строгайте торцевой скос на каждой заготовке.

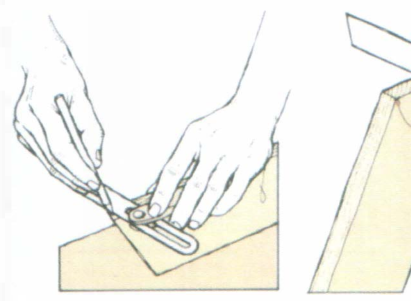


**2 Установите малку на угол наклона торца**

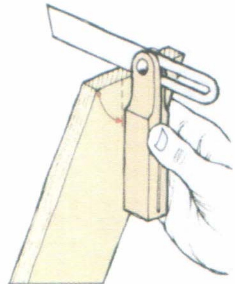


**3 Разметьте концевой угол наклона**

**4 Спилите концевой угол наклона**



**5 Разметьте на кромках угол Y**



**6 Малку держите перпендикулярно торцу**

## Разметка и вырезание элементов соединения

Разметьте шипы на лицевой стороне детали с шипами. Сначала измерьте толщину материала на обеих сторонах обеих заготовок, отмеряя размер по скошенным торцам **(7)**. Соедините линии на каждой кромке детали с шипами.

Малкой, приложенной к торцевому углу X, разметьте линию от внутреннего нижнего угла по кромке детали с шипами. Сделайте отметки в 6 мм ниже верхней кромки и в 6 мм выше нижней. Рассчитайте и разметьте форму и положение шипов между этими отметками. Затем, приложив картонный трафарет к угольнику, разметьте шипы на внешней стороне **(8)**.

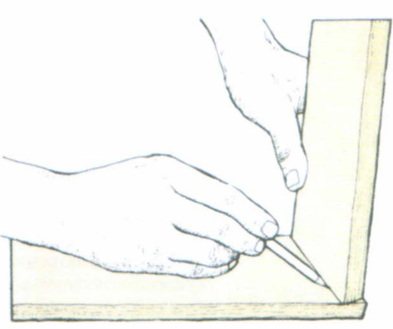
Разметьте уклон торцов шипов на наклонном конце детали с шипами. Пользуйтесь малкой, установленной на угол X. Колодку малки держите так, чтобы она располагалась в параллельной плоскости по отношению к торцу **(9)**. Пользуясь угольником и картонным трафаретом для «ласточкина хвоста», разметьте шипы на внутренней стороне. Пометьте излишек.

Аккуратно вырежьте шипы в точном соответствии с размеченными углами. Поместите заготовку в тиски под таким углом, чтобы пилить вертикально **(10)**.

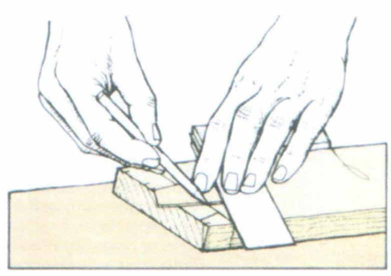
По вырезанным шипам разметьте торец детали с гнездами. Натрите торец мелом, чтобы линии от чертилки были видны более отчетливо. Положите деталь с шипами на торец так, чтобы кромки и внутренние заплечики совпали, и прочертите вокруг шипов.

С помощью малки, выставленной на угол X, нанесите параллельные линии от каждого шипа до линии заплечиков **(11)**. Пометьте излишек, затем пилой и стамеской или долотом осторожно удалите его в соответствии с разметкой.

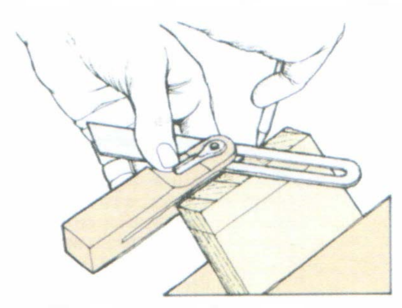
Можно прострогать наклон на длинных кромках как до, так и после склейки. В обоих случаях для проверки пользуйтесь малкой, выставленной на угол X. Наклоненные стороны при склеивании могут создавать трудности. Если при сборке подбиваете соединение молотком для подгонки элементов по месту, пользуйтесь деревянным обрезком в качестве прокладки для предохранения деталей от повреждения.



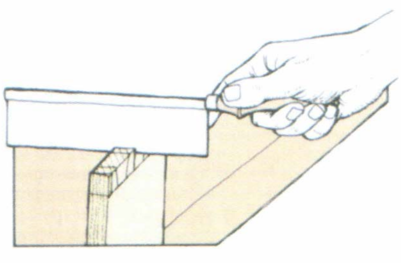
**7 Разметьте толщину материала**



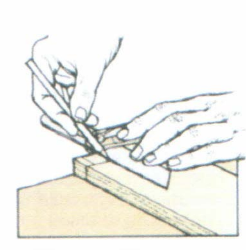
**8 С помощью картонного трафарета разметьте шипы**



**9 Держите колодку малки ровно по отношению к торцевой грани**



**10 Установите линии пиления вертикально**



**11 Разметьте линии пиления для гнезд**

- **Фиксация соединения**

Для фиксации соединения пользуйтесь ленточными зажимами или приклейте скошенные деревянные блоки и используйте реечные (переплетные, оконные и т. п.) струбцины. Между блоком и поверхностью поместите толстую бумагу так, чтобы можно было легко удалить блок, не повредив поверхность изделия.

# СОЕДИНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОЙ

*Фанера, столярные плиты с реечной и цельнодревесной основой, древесно-стружечные плиты (ДСП) и древесноволокнистые плиты (ДВП) средней плотности – все эти материалы используются в каркасных конструкциях. Искусственные древесные материалы более стабильны, чем панели из массива, но не обладают прочностью, которую имеет цельная древесина в направлении распространения волокон. Способ соединения таких досок меняется в зависимости от их структуры. Большинство видов каркасных соединений, применяемых для массива, могут использоваться и для искусственных древесных материалов. В то же время такие соединения для рамных конструкций, как соединения шипом в гнездо, в проушину и вполдерева, не подходят для искусственных древесных материалов.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



## ТИПОВЫЕ КАРКАСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Угловое соединение

Т-образное, или тавровое, соединение (врубка)

Соединение по кромке (сплачивание)

## ВЫБОР СОЕДИНЕНИЙ

*В таблице приведены виды искусственных древесных материалов и типы каркасных соединений, подходящих для конкретного материала. Первый столбец показывает прочность каждого соединения для того или иного вида материала. Второй – пригодность того или иного способа выполнения соединения. В третьем столбце показана относительная сложность при конкретном – ручном или машинном – способе изготовления.*

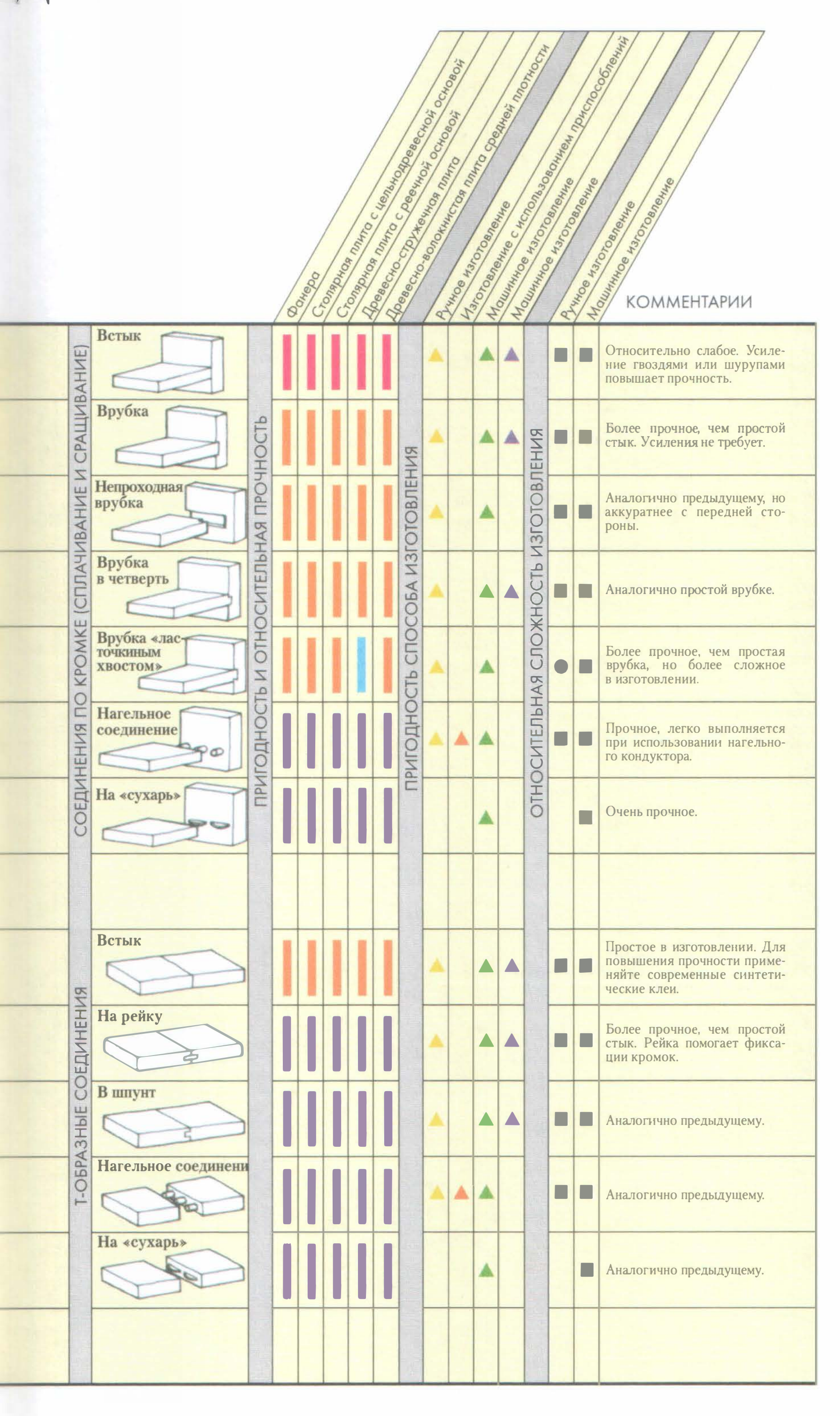
При выборе соединения для конкретного применения рассматривайте столярные щиты (столярные плиты с реечной и брусочной основой) в качестве цельнодревесного материала. «Ласточкин хвост», например, можно вырезать только в торцевой грани, но никак не в боковой кромке.

В искусственных материалах «ласточкин хвост» вырезать труднее из-за неупорядоченности волоконной структуры. В этих случаях делайте крупные, одинаковые по размеру шипы и гнезда (машинное изготовление предпочтительнее). Для фанерованных шкафных конструкций используйте соединения «ласточкин хвост» с нахлестом. Вариант со скосом лучше всего, так как даже при усушке или разбухании древесины структура соединения не будет проступать.

Искусственные панели с готовой отделкой декоративными сортами шпона должны соединяться со скосом, чтобы скрыть материал основы на лицевой стороне. В качестве альтернативы можно использовать угловую окантовку, нащельники, наплавы и т. п.

| УГЛОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ | ПРИГОДНОСТЬ И ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ | | | | | ПРИГОДНОСТЬ СПОСОБА ИЗГОТОВЛЕНИЯ | | | | ОТНОСИТЕЛЬНАЯ СЛОЖНОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ | | КОММЕНТАРИИ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Фанера | Столярная плита с цельнодревесной основой | Столярная плита с реечной основой | Древесно-стружечная плита | Древесно-волокнистая плита средней плотности | Ручное изготовление | Изготовление с использованием приспособлений | Машинное изготовление | Машинное изготовление | Ручное изготовление | Машинное изготовление | |
| Встык | ▮ красный | ▮ красный | ▮ красный | ▮ красный | ▮ красный | ▲ жёлтый | | | | ■ | ■ | Структура основы не скрыта. Усиление с помощью гвоздей, шурупов или блоков жесткости повышает прочность. |
| Со скосом | ▮ зелёный | ▮ зелёный | ▮ зелёный | ▮ красный | ▮ зелёный | | | ▲ зелёный | ▲ фиолетовый | ● | ■ | Структура основы скрыта. Прочность аналогична простому стыку. Хорошо подходит для фанерования. |
| Со шпонкой | ▮ зелёный | ▮ зелёный | ▮ зелёный | ▮ зелёный | ▮ зелёный | | | ▲ зелёный | | ● | ■ | Прочнее простого скоса. Может использоваться в декоративных целях. |
| Скос со вставным шипом | ▮ оранжевый | ▮ оранжевый | ▮ оранжевый | ▮ оранжевый | ▮ оранжевый | | | | ▲ фиолетовый | ● | ■ | Прочное соединение со скосом. Структура основы скрыта. Хорошо подходит для фанерования. |
| С нахлестом | ▮ зелёный | ▮ зелёный | ▮ зелёный | ▮ зелёный | ▮ зелёный | ▲ жёлтый | | ▲ зелёный | ▲ фиолетовый | ■ | ■ | Более прочное и аккуратное, чем простой стык. Немного видна структура основы. |
| С нахлестом со скосом | ▮ зелёный | ▮ зелёный | ▮ зелёный | ▮ зелёный | ▮ зелёный | ▲ жёлтый | | | ▲ фиолетовый | ● | ■ | Структура основы скрыта. Более выгодный внешний вид по сравнению с простым нахлестом, но труднее в изготовлении. |
| Врубка заподлицо | ▮ зелёный | ▮ зелёный | ▮ зелёный | ▮ зелёный | ▮ оранжевый | ▲ жёлтый | | ▲ зелёный | ▲ фиолетовый | ■ | ■ | Структура основы не скрыта. Более прочное, чем простой стык. |
| Нагельное соединение | ▮ оранжевый | ▮ оранжевый | ▮ оранжевый | ▮ оранжевый | ▮ оранжевый | ▲ жёлтый | ▲ красный | ▲ зелёный | | ■ | ■ | По внешнему виду одинаково с простым стыком, но намного прочнее. |
| Нагельное соединение со скосом | ▮ оранжевый | ▮ оранжевый | ▮ оранжевый | ▮ оранжевый | ▮ оранжевый | | ▲ красный | ▲ зелёный | | ● | ■ | По прочности и внешнему виду такое же, как скос со вставным шипом, вырезается при помощи дополнительных приспособлений. |
| Сквозной «ласточкин хвост» | ▮ фиолетовый | ▮ фиолетовый | ▮ фиолетовый | ▮ голубой | ▮ голубой | ▲ жёлтый | | ▲ зелёный | | ● | ■ | Прочное соединение. Может проступать при фанеровке. |
| «Ласточкин хвост» с нахлестом | ▮ фиолетовый | ▮ фиолетовый | ▮ фиолетовый | ▮ голубой | ▮ голубой | ▲ жёлтый | | ▲ зелёный | | ● | ■ | По прочности подобно сквозному «ласточкину хвосту». Одна сторона структуры соединения скрыта. |
| «Ласточкин хвост» с двойным нахлестом | ▮ фиолетовый | ▮ фиолетовый | ▮ фиолетовый | ▮ голубой | ▮ голубой | ▲ жёлтый | | | | ● | | Подобно «ласточкину хвосту» с нахлестом, но не скрыта только узкая кромка структуры основы. |
| «Ласточкин хвост» со скосом | ▮ фиолетовый | ▮ фиолетовый | ▮ фиолетовый | ▮ голубой | ▮ голубой | ▲ жёлтый | | | | ● | | Прочное соединение со скрытой структурой основы. Наилучший вариант для фанерования. |
| На «сухарь» | ▮ фиолетовый | ▮ фиолетовый | ▮ фиолетовый | ▮ фиолетовый | ▮ фиолетовый | | | ▲ зелёный | | | ■ | Прочное соединение для машинного изготовления. Может выполняться с нахлестом или скосом. |

# ДРЕВЕСИНЫ



| | | Фанера | Столярная плита с цельнодревесной основой | Столярная плита с реечной основой | Древесно-стружечная плита | Древесно-волокнистая плита средней плотности | Ручное изготовление | Изготовление с использованием приспособлений | Машинное изготовление | Машинное изготовление | Ручное изготовление | Машинное изготовление | КОММЕНТАРИИ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ПРИГОДНОСТЬ И ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ | | | | | ПРИГОДНОСТЬ СПОСОБА ИЗГОТОВЛЕНИЯ | | | | ОТНОСИТЕЛЬНАЯ СЛОЖНОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ | | |
| СОЕДИНЕНИЯ ПО КРОМКЕ (СПЛАЧИВАНИЕ И СРАЩИВАНИЕ) | Встык | Плохо | Плохо | Плохо | Плохо | Плохо | ▲ | | ▲ | ▲ | ■ | ■ | Относительно слабое. Усиление гвоздями или шурупами повышает прочность. |
| | Врубка | Хорошо | Хорошо | Хорошо | Хорошо | Хорошо | ▲ | | ▲ | ▲ | ■ | ■ | Более прочное, чем простой стык. Усиления не требует. |
| | Непроходная врубка | Хорошо | Хорошо | Хорошо | Хорошо | Хорошо | ▲ | | ▲ | | ■ | ■ | Аналогично предыдущему, но аккуратнее с передней стороны. |
| | Врубка в четверть | Хорошо | Хорошо | Хорошо | Хорошо | Хорошо | ▲ | | ▲ | ▲ | ■ | ■ | Аналогично простой врубке. |
| | Врубка «ласточкиным хвостом» | Хорошо | Хорошо | Хорошо | Непригодно | Хорошо | ▲ | | ▲ | | ● | ■ | Более прочное, чем простая врубка, но более сложное в изготовлении. |
| | Нагельное соединение | Отлично | Отлично | Отлично | Отлично | Отлично | ▲ | ▲ | ▲ | | ■ | ■ | Прочное, легко выполняется при использовании нагельного кондуктора. |
| | На «сухарь» | Отлично | Отлично | Отлично | Отлично | Отлично | | | ▲ | | | ■ | Очень прочное. |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Т-ОБРАЗНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ | Встык | Хорошо | Хорошо | Хорошо | Хорошо | Хорошо | ▲ | | ▲ | ▲ | ■ | ■ | Простое в изготовлении. Для повышения прочности применяйте современные синтетические клеи. |
| | На рейку | Отлично | Отлично | Отлично | Отлично | Отлично | ▲ | | ▲ | ▲ | ■ | ■ | Более прочное, чем простой стык. Рейка помогает фиксации кромок. |
| | В шпунт | Отлично | Отлично | Отлично | Отлично | Отлично | ▲ | | ▲ | ▲ | ■ | ■ | Аналогично предыдущему. |
| | Нагельное соединение | Отлично | Отлично | Отлично | Отлично | Отлично | ▲ | ▲ | ▲ | | ■ | ■ | Аналогично предыдущему. |
| | На «сухарь» | Отлично | Отлично | Отлично | Отлично | Отлично | | | ▲ | | | ■ | Аналогично предыдущему. |

| Условные обозначения |
|---|
| **Пригодность и относительная прочность** |
| Отлично |
| Хорошо |
| Удовлетворительно |
| Плохо |
| Непригодно |
| **Пригодность способа изготовления** |
| ▲ Ручное изготовление (с помощью ручного инструмента) |
| ▲ Ручное изготовление с использованием приспособлений (с использованием ручного инструмента и приспособлений) |
| ▲ Машинное изготовление (с использованием ручного электроинструмента)* |
| ▲ Машинное изготовление (на станке) |
| * *Могут также использоваться приспособления* |
| **Относительная сложность изготовления** |
| ● Изготовить трудно |
| ■ Изготовить просто |

## УГЛОВАЯ ОКАНТОВКА

*Для фанерованных материалов можно использовать окантовку – нащельники или раскладки, которые используются одновременно для углового соединения деталей и скрытия основы или сердцевины искусственного древесного материала. Волокна угловой окантовки направлены перпендикулярно лицевому шпону и образуют декоративный узор. Окантовка может быть просто прямоугольной в сечении или иметь рельефный профиль – калевку. Можно использовать и контрастную древесину для дополнительного декоративного эффекта.*



| СМОТРИ ТАКЖЕ | |
|---|---|
| Полки | 62 |
| Ручные пилы | 80–82 |
| Вырезание гребня и паза | 97 |
| Дисковые пилы | 132–135 |
| Выполнение фасок | 142 |
| Изготовление соединений с помощью фрезеров | 146 |
| Отрезные станки | 156–159, 161 |



**Профили угловой окантовки**

Квадратный

Круглый

Фаска

Буртик

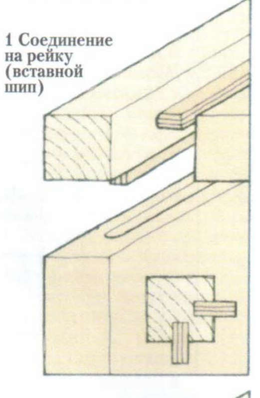
Скос

Частично круглый

### Соединения для угловой окантовки

Используйте соединение встык или соединение гребнем в паз. Можно применить вставной шип (рейку) или вырезать на кромке доски паз, а на раскладке – гребень. При любом варианте делайте паз и гребень непроходными (с ограничением), чтобы это не было заметно на кромке **(1)**.

Более прочное соединение для плинтуса, карниза или каркасного соединения можно выполнить с помощью более толстой окантовки. Вырежьте гребень в четверть (фальц или шпунт) на доске и ответный паз на окантовке. Сама окантовка может быть обработана по профилю, как показано на рисунке пунктирной линией **(2)**.



**1 Соединение на рейку (вставной шип)**

**2 При необходимости отпрофилируйте рейку**

## ОКАНТОВКА КРОМОК

*Кромки искусственных древесных материалов должны быть отделаны окантовкой, чтобы скрыть вид основы доски. Можно использовать различные сорта шпона или более капитальную цельнодревесную окантовку из сходной или, наоборот, контрастирующей древесины. Окантовки можно выполнять как до, так и после фанерования поверхности. Конечно, в случае заводской фанеровки окантовка может быть сделана только после фанерования.*

### Выполнение окантовки

Простейший способ окантовки – это присоединение самоклеящегося шпона к кромке с помощью нагретого утюга. Такой материал в основном предназначен для отделки фанерованных ДСП, и его ассортимент в продаже неширок.

Для более основательной окантовки, которая при этом может быть отпрофилирована, вырежьте толстые рейки из соответствующей древесины твердых пород. Соедините их с кромками встык или используйте соединение в паз и гребень для повышения прочности.

На толстой окантовке сделайте профиль, чтобы улучшить внешний вид. Это особенно тр буется, если кромка имеет фигурную фаску.

При наклейке длинной окантовки проложите жесткий брусок между окантовкой и струбциной, чтобы прижимная сила распределялась по всей длине заготовки.

Выстругивая приклеенную окантовку по ширине, действуйте осторожно, чтобы не задеть фанеровку, особенно когда работаете поперек волокон. Отделку кромки производите шлифовальным блоком.

Глубокая окантовка значительно укрепляет доску или панель для использования ее в качестве полки или какой-то рабочей поверхности. Для этого вставьте всю толщину доски в выборку (фальц) в окантовке.

**Глубокая окантовка придает дополнительную жесткость**

## РАБОТА С ИСКУССТВЕННЫМИ ДРЕВЕСНЫМИ ПАНЕЛЯМИ

### Машинная резка

Лучше всего резать искусственные панели на быстрорежущих станках с высокой чистотой поверхности резания. Если приходится резать большое количество искусственных древесных материалов, пользуйтесь универсальным полотном с наконечниками зубьев из карбида вольфрама. Зубья пилы должны входить в лицевую сторону доски. Поэтому при работе ручным электроинструментом заготовку располагайте лицевой стороной вниз, а при использовании отрезного станка – лицевой стороной вверх. Скорость подачи должна быть относительно высокой. Однако при применении ленточной пилы скорость подачи не должна быть большой.

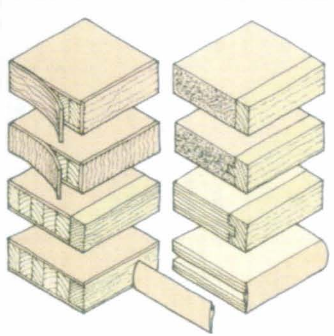
### Резание вручную

Для ручной резки пользуйтесь панельной пилой размером от 10 до 12 зубьев в 25 мм. Для небольших размеров пригодны шипорезные пилы. Чтобы предотвратить повреждение поверхности, все линии резания намечайте разметочным ножом для разделения волокон или покрытия. Пилу держите под небольшим углом. Поддерживайте заготовку рядом с линией резания. Кладите доску на верстак или рабочий стол лицевой стороной вверх, а в случае массивной панели поместите ее на козлы. При разрезании большой пан ли влезьте на нее, чтобы был удобный доступ к месту пиления. Если отход (обрезок) не имеет опоры и плохо контролируется, воспользуйтесь помощью ассистента, либо подставьте какую-то опору, чтобы образок не отломился до окончания пиления.

### Строгание кромок

Строгайте кромки, как у массива, но работайте при этом, как с торцом цельной древесины. Поэтому следует строгать от концов к центру, чтобы не отломить, не отколоть и не отщепить куски основы или поверхностный шпон фанеровки. Приготовьтесь к тому, что придется регулярно затачивать полотно в процессе строгания.

**Кромки строгайте от краев к середине**



**Окантовка**
1 С продольным волокном
2 С поперечным волокном
3 Окантовка после фанеровки
4 Окантовка до фанеровки
5 Окантовка встык
6 Окантовка с гребнем
7 Окантовка с пазом
8 Окантовка с угловым скосом

Глава 8

# СГИБАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ

*Трудно изготавливать криволинейные мебельные конструкции рам, а изгибы большой крутизны, вырезанные из прямолинейных секций древесины, потребуют сложных технологических приемов, чтобы избежать слабости короткого волокна и больших, экономически невыгодных отходов. Однако с помощью приемов сухого или влажного сгибания можно вполне экономично получать сложные криволинейные формы, а поскольку при этом волокна будут идти вдоль изгиба, а не поперек него, законченное изделие будет более прочным. Сухое гнутье предусматривает предварительное разделение древесины на тонкие секции, но более толстые детали можно изгибать с помощью вымачивания или обработки паром. Гнутые стулья для кафе и кресла-качалки Майкла Тонета – классический пример гнутой мебели, изготовленной с помощью пропаривания, а в тридцатых годах XX века мебель из клееных слоистых материалов стала элементом высокой моды, после изобретения промышленных способов производства различных сортов фанеры. Как гнутье с помощью пара, так и использование послойного изгиба может быть осуществлено в домашней мастерской, и оба способа продолжают применяться в промышленности для производства мебели под старину, а также искусными мастерами-дизайнерами.*

# ПРОПИЛЫ

*Жесткую деталь можно согнуть сухим способом с помощью параллельных пропилов в ее обратной стороне. Пропилы – это канавки, сделанные пилой; и если сделать серию равномерно распределенных – несквозных – пропилов в древесине, ее можно гнуть в тех местах, где уменьшилась толщина материала. Этот способ обычно применяется там, где обратная сторона остается вне поля зрения, как, например, у «скругленных ступенек» лестницы. Его можно использовать и в плинтусах или карнизах с закругленными углами.*

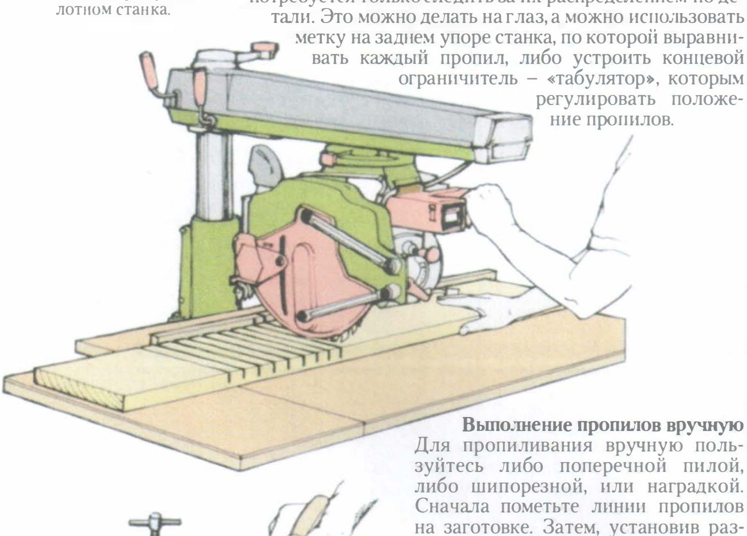


## ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОПИЛОВ

*Ширина пропилов зависит от используемой пилы. Тонкая пила дает узкий пропил, а пила с крупными зубьями – широкий пропил. Ширина пропилов и их расположение имеют прямое влияние на радиус закругления. Тонких пропилов потребуется больше, чем широких для получения одного и того же радиуса. Близко расположенные пропилы дают более правильную форму изгиба. Однако лицевая сторона, как правило, становится слегка «граненой», и приходится зашлифовать изгиб для получения плавности изгиба.*

### Использование радиально-отрезного станка

Самым эффективным способом изготовления пропилов поперек доски является использование радиально-отрезного станка. Его режущие полотна толще полотен ручного инструмента и дают более широкие пропилы. Поэтому потребуется их меньшее количество для получения данного радиуса. Раз настроенный станок производит необходимое количество ровных и одинаковых по ширине и глубине пропилов поперек заготовки. От вас потребуется только следить за их распределением по детали. Это можно делать на глаз, а можно использовать метку на заднем упоре станка, по которой выравнивать каждый пропил, либо устроить концевой ограничитель – «табулятор», которым регулировать положение пропилов.



**Радиально-отрезной станок**
Нанесение широких пропилов поперек заготовки режущим полотном станка.

### Выполнение пропилов вручную

Для пропиливания вручную пользуйтесь либо поперечной пилой, либо шипорезной, или наградкой. Сначала пометьте линии пропилов на заготовке. Затем, установив разметочный рейсмус примерно на четверть толщины материала, прочертите линии по каждой кромке, откладывая размер от лицевой стороны. Потом нанесите линии пропилов поперек тыльной стороны детали. Пропиливайте с использованием упора для поперечного пиления, чтобы жестко фиксировать заготовку в процессе работы. Широкие доски зажимайте струбциной, устанавливая для выполнения каждого пропила направляющий брусок.

**На широких досках применяйте направляющий брусок**

## ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗГИБА

### Склейка

Проверяйте изгиб по верхней проекции чертежа детали. Как сгибать, так и фиксировать в согнутом положении заготовку можно с помощью ленточного зажима. Если изгиб, по вашему мнению, удовлетворяет чертежу, «откройте» пропилы, отпустив зажим, нанесите в каждый из них клей и снова с помощью зажима приведите заготовку в согнутое положение. Поскольку только склеенные углы пропила несут основную нагрузку сопротивления разгибанию, изделие не будет очень прочным. Если предполагается, что изделие будет работать под нагрузкой, усильте конструкцию приклеиванием полотна или шпона на внутреннюю сторону согнутого изделия. Направление волокон шпона в этом случае должно совпадать с направлением волокон заготовки, и надо прижимать его к изгибу с помощью прижимного блока с соответствующей изогнутой поверхностью.

**Нанесите клей и зафиксируйте изгиб**

### Подгонка изгиба

Если изгиб получается недостаточным, обработайте трехгранным напильником каждый пропил и проверьте опять. Выбирайте из каждого пропила одинаковое количество материала.
Если изгиб получается слишком крутым, вставьте в каждый пропил кусочки бумаги или картона.

**Снимите материал с краев для подгонки изгиба**

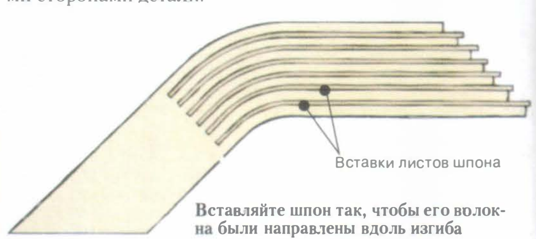
### Скрытие пропилов

Можно изготавливать изгибы, на которых пропилы скрыты, что делает обе стороны лицевыми. Пропилите доски обычным порядком, но склейте их вместе пропилами друг к другу, используя, где необходимо, шаблоны для упора внутренней части.

**Склейте доски пропилами друг к другу**

### Изгиб в местах продольных пропилов

Древесину для сгибания обычно пропиливают поперек волокон. Сгибание – или, как говорят, гнутье концов деталей – можно осуществлять с помощью продольных пропилов, в которые вставляются полосы шпона, получая, таким образом, слоистый изгиб.
На конце заготовки для такого способа необходимо делать значительный припуск, чтобы компенсировать укорочение внешних слоев изгиба. Равномерно распределенные пропилы выполняйте на ленточно-пильном станке. Чем тоньше слои, тем легче они будут гнуться.
Полосы шпона (превышающие пропилы по размерам) вклеиваются в пропилы. Возможно, их придется сложить, чтобы заполнить широкие пропилы. Прижмите заготовку к шаблону. После застывания клея опилите по размеру торец детали и сострогайте излишек шпона заподлицо с боковыми сторонами детали.




**Вставляйте шпон так, чтобы его волокна были направлены вдоль изгиба**

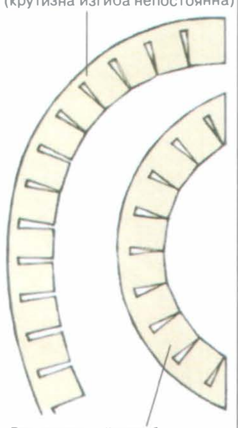
*Для определения радиуса и длины изгиба начертите его полномасштабный план (вид сверху). Длину рассчитайте математически или измерьте непосредственно на схеме либо пошаговым способом, либо изгибая измерительный инструмент.*

Когда древесина изгибается, внешняя часть изгиба растягивается, а внутренняя соответственно сжимается. Где-то в середине есть нейтральный слой. Для большей точности для вычислений используйте именно эту линию. Поскольку пропилы приближают ее к внешней стороне, может быть, в качестве базовой линии допустимо использовать внешнюю сторону.

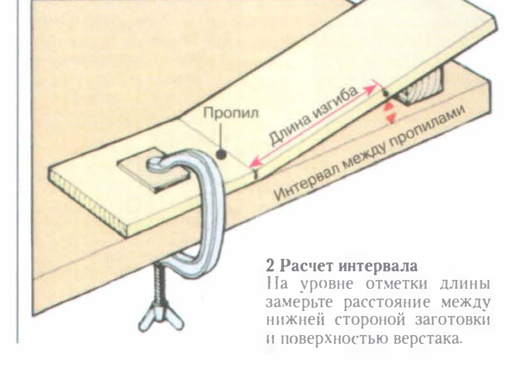
При выполнении пропилов желательно распределять их равномерно, чтобы получить правильную форму согнутой детали – когда края каждого пропила соприкоснутся, кривизна изгиба будет одинаковой на всем его протяжении **(1)**.

Для определения оптимального интервала между пропилами того или иного изгиба пропилите в том месте, где должен начинаться глубокий пропил, оставив около 3 мм нетронутой древесины. От этого места отмерьте и пометьте его длину на кромке заготовки. Жестко зафиксируйте конец заготовки на верстаке и поднимите свободный конец до того положения, когда пропил закроется и сгибание прекратится. Подклиньте заготовку в этом положении. Замерьте расстояние от нижней грани заготовки (на уровне отметки длины) до верстака **(2)**. Это расстояние между двумя поверхностями и будет оптимальным интервалом между пропилами.

**Начертите полномасштабный план**
Воспользуйтесь чертежом для определения длины изогнутого участка.




**1 Края каждого пропила должны соприкасаться**




**2 Расчет интервала**
На уровне отметки длины замерьте расстояние между нижней стороной заготовки и поверхностью верстака.

# ИЗГИБ С ПРОПАРИВАНИЕМ

*Пропаренная древесина может гнуться со сравнительно большой крутизной изгиба. Пар размягчает древесные волокна в достаточной мере для того, чтобы согнуть их и прижать к шаблону требуемой формы. Может потребоваться значительное усилие для сгибания, но это вполне достижимо и в домашней мастерской при использовании базового оборудования. Потребуется изготовить шаблон, прижимной хомут и паровую камеру. Сгибание древесины нельзя отнести к точным процедурам. Существует множество вариантов, и зачастую метод проб и ошибок является единственно возможным способом получения требуемого результата.*

### Изгибание

Тонкие деревянные заготовки не требуют предварительной подготовки. Минимальный радиус, на который можно ее согнуть, будет зависеть от толщины и естественных свойств породы дерева. Тонкая древесина при отсутствии ограничителей деформации (в виде, например, шаблона) при свободном сгибании примет форму кольца, если свести вместе концы заготовки. Для получения большей крутизны изгиба древесину требуется пропарить и «выдержать» зафиксированной на шаблоне, чтобы она, приняв нужную форму, стабилизировалась в этом положении благодаря внутренней остаточной деформации. Когда сгибается толстая древесина, необходимо ограничить растяжение внешних слоев, чтобы предотвратить их отщепление или разрушение. Описанный здесь метод предназначен для гнутья сравнительно толстых деревянных заготовок.

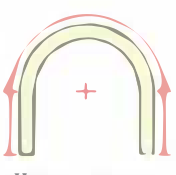
### Подготовка древесины

Для сгибания выбирайте прямослойную древесину без сучков и трещин. Любой дефект или недостаток потенциально является слабым местом, поэтому возможны определенные неудачи. Существуют десятки сортов древесины, которые успешно гнутся с помощью пара, и многие из них – это твердые породы. На следующей странице можно найти короткий перечень пригодных видов материала для гнутья.

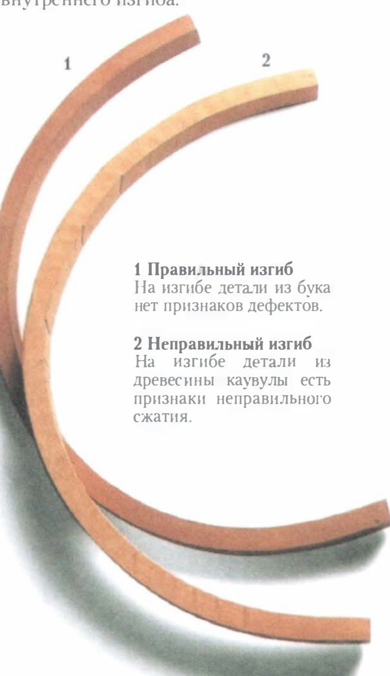
Можно гнуть и хорошо просушенную древесину, но свежесрезанная древесина поддается такой обработке легче. Древесина атмосферной выдержки гнется лучше, чем древесина камерной или печной сушки. Если древесина слишком сухая и плохо поддается обработке, можно вымочить ее в течение нескольких часов перед пропариванием.

В зависимости от вида заготовки можно заранее обрезать ее по размеру или сделать это пилой, стругом или скобелем после изгибания. Последний метод часто используется при производстве гнутой мебели типа виндзорских стульев и кресел. Древесина с ровной и гладкой отделкой поверхности менее подвержена расслаиванию и сделает окончательную отделку всего изделия легче. Сырая древесина дает усадку больше, чем выдержанная, а при обработке на токарном станке до изгиба имеет тенденцию принимать при высыхании овальную форму в сечении. Вне зависимости от формы и размеров делайте длину заготовки больше длины готового изделия приблизительно на 100 мм. Тогда в случае расслаивания или раскалывания концов после изгибания можно будет обрезать поврежденные участки.

Для расчета длины сделайте чертеж формы изгиба в масштабе 1 : 1. Измерьте внешнюю сторону изогнутой детали, чтобы получить правильное значение ее длины. Это позволит излишне не растягивать внешние волокна, что могло бы привести к растрескиванию под воздействием внутренних напряжений. Размягченные внутренние волокна смогут сжаться в достаточной степени, чтобы принять форму меньшего внутреннего изгиба.



**Измерьте внешнюю сторону**




**1 Правильный изгиб**
На изгибе детали из бука нет признаков дефектов.

**2 Неправильный изгиб**
На изгибе детали из древесины каувулы есть признаки неправильного сжатия.

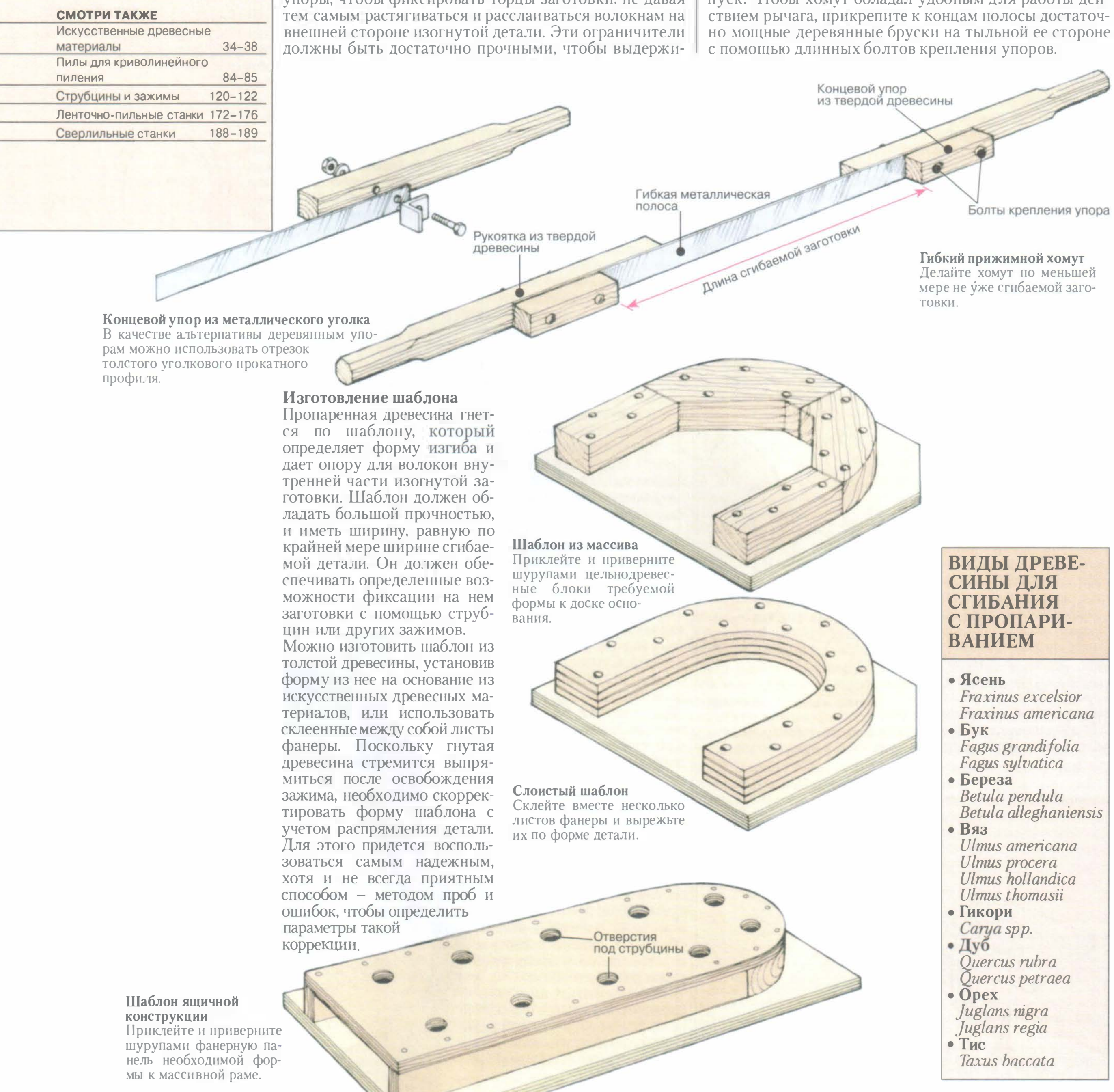
### Изготовление прижимного хомута

Ключевым моментом в изготовлении крутого изгиба является использование гибкого прижимного хомута. Сделайте хомут из мягкой стали толщиной 2 мм и шириной по меньшей мере не уже изгибаемой заготовки. Это подойдет практически для любых работ, которыми вам, возможно, придется заняться. Чтобы избежать возможного загрязнения поверхности детали в результате реакций взаимодействия химических элементов древесины, металла и окружающей среды, хомут сделайте из нержавеющей стали или стали с гальванопокрытием либо используйте полиэтиленовую прокладку.

Установите на хомуте концевые ограничители или упоры, чтобы фиксировать торцы заготовки, не давая тем самым растягиваться и расслаиваться волокнам на внешней стороне изогнутой детали. Эти ограничители должны быть достаточно прочными, чтобы выдерживать значительное давление на них, и иметь достаточные размеры, чтобы торец заготовки мог упираться в ограничитель всей своей поверхностью. Можно изготовить их из толстого металлического уголка или из твердой древесины, что обычно проще сделать. Чтобы оснастить хомут надежными концевыми упорами, установите на концах металлической ленты деревянные бруски длиной примерно 225 мм. По осевым линиям каждого блока просверлите два отверстия диаметром 9 мм на расстоянии около 150 мм друг от друга. Разметьте и просверлите полосу хомута под болты крепежа концевых упоров. Расстояние между упорами должно быть равным длине заготовки, включая припуск. Чтобы хомут обладал удобным для работы действием рычага, прикрепите к концам полосы достаточно мощные деревянные бруски на тыльной ее стороне с помощью длинных болтов крепления упоров.

**СМОТРИ ТАКЖЕ**


| | |
|---|---|
| Искусственные древесные материалы | 34–38 |
| Пилы для криволинейного пиления | 84–85 |
| Струбцины и зажимы | 120–122 |
| Ленточно-пильные станки | 172–176 |
| Сверлильные станки | 188–189 |


**Гибкий прижимной хомут**
Делайте хомут по меньшей мере не уже сгибаемой заготовки.

**Концевой упор из металлического уголка**
В качестве альтернативы деревянным упорам можно использовать отрезок толстого уголкового прокатного профиля.

### Изготовление шаблона

Пропаренная древесина гнется по шаблону, который определяет форму изгиба и дает опору для волокон внутренней части изогнутой заготовки. Шаблон должен обладать большой прочностью, и иметь ширину, равную по крайней мере ширине сгибаемой детали. Он должен обеспечивать определенные возможности фиксации на нем заготовки с помощью струбцин или других зажимов.

Можно изготовить шаблон из толстой древесины, установив форму из нее на основание из искусственных древесных материалов, или использовать склеенные между собой листы фанеры. Поскольку гнутая древесина стремится выпрямиться после освобождения зажима, необходимо скорректировать форму шаблона с учетом распрямления детали. Для этого придется воспользоваться самым надежным, хотя и не всегда приятным способом – методом проб и ошибок, чтобы определить параметры такой коррекции.

**Шаблон из массива**
Приклейте и приверните шурупами цельнодревесные блоки требуемой формы к доске основания.

**Слоистый шаблон**
Склейте вместе несколько листов фанеры и вырежьте их по форме детали.

**Шаблон ящичной конструкции**
Приклейте и приверните шурупами фанерную панель необходимой формы к массивной раме.

## ВИДЫ ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ СГИБАНИЯ С ПРОПАРИВАНИЕМ

- **Ясень**
  *Fraxinus excelsior*
  *Fraxinus americana*
- **Бук**
  *Fagus grandifolia*
  *Fagus sylvatica*
- **Береза**
  *Betula pendula*
  *Betula alleghaniensis*
- **Вяз**
  *Ulmus americana*
  *Ulmus procera*
  *Ulmus hollandica*
  *Ulmus thomasii*
- **Гикори**
  *Carya spp.*
- **Дуб**
  *Quercus rubra*
  *Quercus petraea*
- **Орех**
  *Juglans nigra*
  *Juglans regia*
- **Тис**
  *Taxus baccata*

## Изготовление паровой камеры

Паровую камеру делайте из фанеры для наружного применения либо используйте пластиковые или металлические трубы-короба. Фанера позволяет изготовить с помощью клея и шурупов простую конструкцию в точности в соответствии с вашими конкретными требованиями. Этот тип камеры идеален, если планируется пропарка целых партий древесины. Камера из пластиковой или металлической трубы ограничивает диапазон размеров, но вполне пригодна для небольших заготовок.

Отрежьте отрезок трубы необходимой длины в соответствии с размерами заготовки. Длина 1 м – удобный размер, который позволяет обрабатывать заготовки целиком или даже детали повышенной длины, если необходимо согнуть только ее концевую часть. Сделайте съемные вставные концевые заслонки из фанеры для наружного использования. Просверлите в одной из них отверстие под пароподводящую трубку и рубанком сострогайте нижнюю часть кромки другой заслонки, чтобы создать возможность вентиляции и дренажное отверстие. Изготовьте специальные «открытые» заслонки с отверстием для длинных заготовок. Установите внутри трубы деревянные опоры для того, чтобы заготовка не касалась дна камеры. Сделайте теплоизоляцию камеры с помощью пенопласта или деревянных брусков, закрепив их на камере проволокой. Установите камеру на подставках с небольшим наклоном, чтобы конденсат мог вытекать. Обеспечьте резервуар-приемник для вытекающей воды.

Пар можно получить с помощью небольшого электрического испарителя или парогенератора заводского изготовления или сделать собственный испаритель из металлического бака на 20–25 л со съемной крышкой или пробкой. Один конец короткого резинового шланга подсоедините к патрубку или вентилю (клапану), впаянному в бак, а другой вставьте в отверстие в заслонке камеры. Для нагрева воды можно использовать какой-либо нагревательный прибор, например электрическую или газовую плитку. Заполните бак наполовину водой и нагрейте ее до 100 °С, чтобы обеспечить постоянный приток пара. Ориентировочно древесину следует пропаривать 1 час на каждые 25 мм толщины. Более длительное пропаривание не обязательно улучшит пластичность древесины, но может разрушить ее внутреннюю структуру.

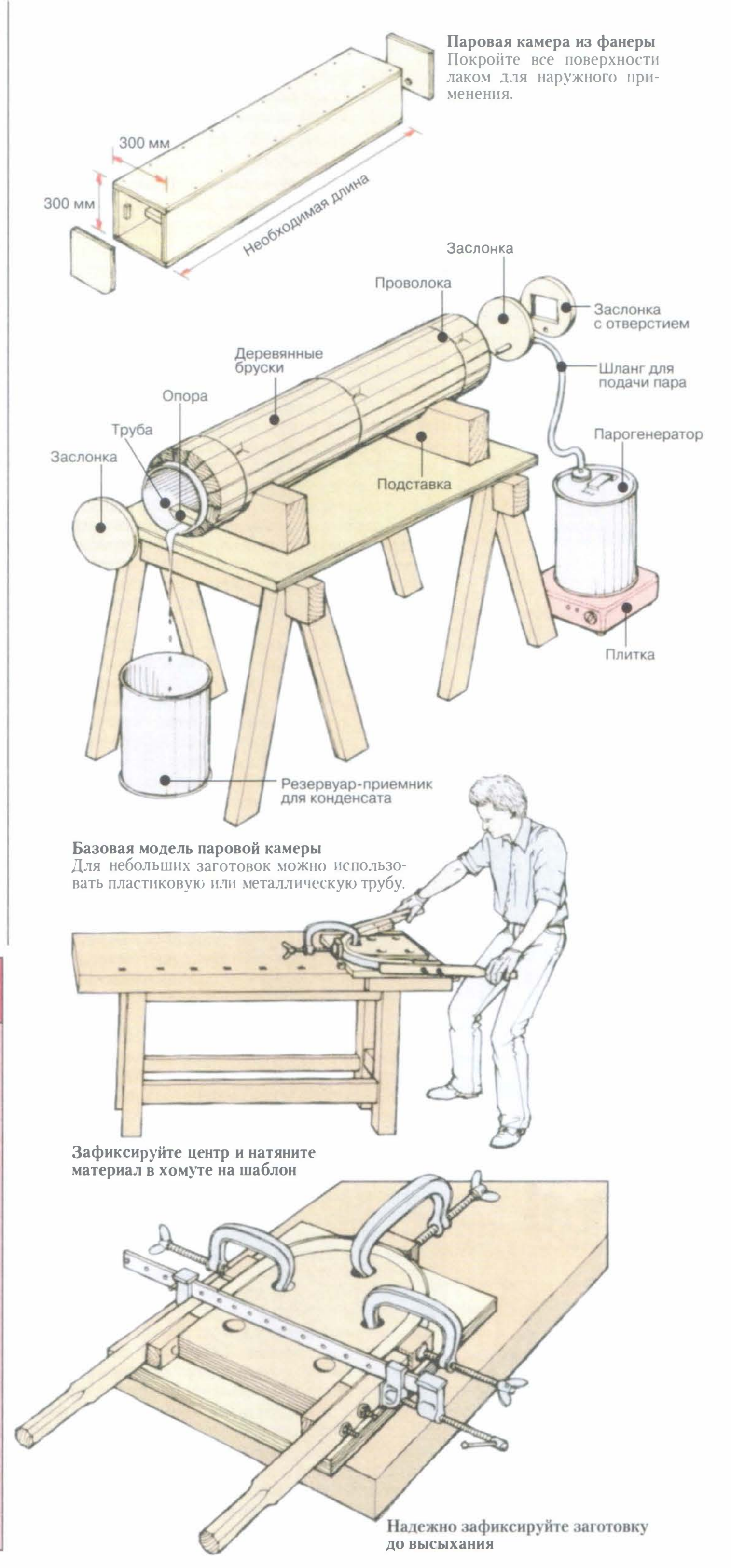
## Сгибание древесины

У вас будет только несколько минут для того, чтобы успеть зафиксировать заготовку в шаблоне перед тем, как она начнет остывать и стабилизироваться. Заранее подготовьте рабочее место. Имейте в наличии достаточное количество струбцин и в случае обработки очень толстой древесины договоритесь с товарищем о помощи. Перекройте подачу пара и отключите парогенератор. Извлеките заготовку из камеры и поместите ее в заранее подогнанный по размеру и подогретый хомут. Установите все это вместе на шаблон. Зафиксируйте центр, поместив между струбциной и хомутом деревянный обрезок. С натягом «накрутите» заготовку на шаблон и надежно зажмите на месте несколькими струбцинами. Дайте детали стабилизироваться по крайней мере в течение 15 мин, перед тем как перенести ее на одинаковую по форме сушильную оправку или шаблон. Можно оставить заготовку и на первом шаблоне. В любом случае выдерживание материала должно занимать от 1 до 7 сут.

### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*При сгибании с пропариванием соблюдайте следующие правила:*

- Не затягивайте слишком сильно крышку или пробку парогенератора.
- Обеспечьте вентиляцию паровой камеры.
- Не допускайте работы парогенератора без воды.
- Не стойте и не наклоняйтесь над парогенератором и паровой камерой, когда открываете их.
- При обращении с нагретой заготовкой и оборудованием для пропаривания надевайте толстые перчатки или рукавицы.
- Источник пара должен быть удален на значительное расстояние от легковозгорающихся предметов и материалов.




**Паровая камера из фанеры**
Покройте все поверхности лаком для наружного применения.

**Базовая модель паровой камеры**
Для небольших заготовок можно использовать пластиковую или металлическую трубу.

**Зафиксируйте центр и натяните материал в хомуте на шаблон**

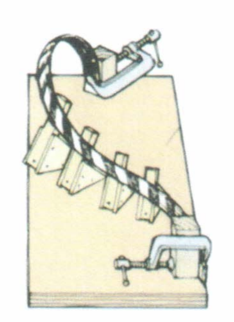
**Надежно зафиксируйте заготовку до высыхания**

# СЛОИСТОЕ СГИБАНИЕ

*Разрезанная на тонкие слои древесина становится гибкой и может сгибаться в сухом виде. В процессе изготовления слоистого древесного материала для гнутья тонкие слои шпона или нарезанных полос сгибаются по шаблону и склеиваются вместе так, что образуется монолитная форма. В отличие от фанеры, где направление распространения волокон в слоях чередуется, в слоистой гнутой детали волокна всех слоев направлены в одну сторону. Таким образом, слоистую заготовку можно согнуть с большей крутизной по сравнению с заготовкой, согнутой с пропариванием, при их одинаковых параметрах; она будет также и более надежна. Кромки слоистых деталей достаточно прочны, однако если на одной из лицевых сторон делается скос, то клеевые линии или полосы могут портить внешний вид.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**





**Изгиб произвольной формы**
Зафиксируйте слоистый материал заготовки на опорах

## ИЗГИБ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ

*Форму свободного изгиба часто трудно представить в своем воображении, поэтому, вместо того чтобы делать шаблон, сначала изогните одну полосу (слой), придав ей желаемую форму, а затем по ней изготовьте шаблон, на котором и будет создано интересное и привлекательное произведение. Поэкспериментируйте с этой техникой самостоятельно. Конечный результат в этом случае будет зависеть не только от пластичности полоски материала, но и от вашего собственного мастерства и воображения.*

**Базовая техника работ**

Сначала сделайте эскиз по вашей идее и заготовьте деревянные полосы, подходящие для ее реализации по отношению к размерам проекта. Затем начинайте изготовление шаблона, сделав основание и установив на каждом его конце массивную стойку. Зажмите струбциной конец деревянной полосы на одной стойке, затем изогните ее по желаемой форме и зафиксируйте второй ее конец на другой стойке.

Вырежьте и установите на основании «треугольные» промежуточные стойки так, чтобы они касались изогнутой пробной полосы и создавали опору заготовке при соблюдении требуемой формы изгиба. Разметьте на стойках положение полосы и снимите ее.

Ключевым моментом в успешном исполнении этой техники является наличие достаточного количества соответствующих струбцин для удержания заготовки. Разрезанная камера велосипедного колеса с вырезанным ниппелем, если ее обмотать вокруг заготовки, станет удобным и эффективным зажимом – заменителем струбцин.

Нанесите смоляной клей на слои и свяжите их вместе. Зафиксируйте слоистую заготовку на стойках, аккуратно изогнув ее по линиям разметки на опорах.

После застывания клея проведите окончательную подгонку формы и отделку детали с помощью стругов, ножей, напильников, циклей и шлифовальных материалов, как посчитаете необходимым.

**Подготовка древесины**

Слои для элементов рамных конструкций, таких, как ножки стула или стола, можно изготовить из готового шпона либо самому нарезать полосы требуемых размеров из массива. Сочетаемость текстурного узора будет лучше, если использовать самодельные слои из цельной древесины.

Общим правилом является выбор прямослойной древесины без сучков и трещин. Однако лицевые слои можно сделать из сортов шпона с декоративным рисунком текстуры.

Древесина воздушной сушки предпочтительнее древесины камерной сушки, поскольку она менее хрупка и, соответственно, легче гнется. Для крутых изгибов или толстых заготовок проведите предварительное сгибание древесины перед ее проклейкой, намочив ее и установив в шаблон до высыхания.

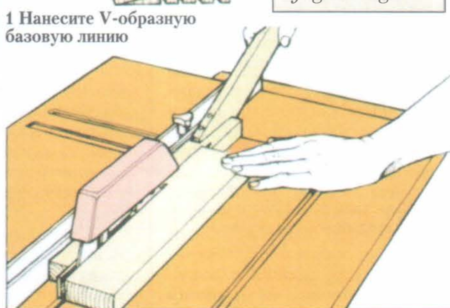
Нарежьте полосы из шпона вдоль волокон с помощью ножа и поверочной линейки. Для нарезки полос из массива берите поперечно-слоистые доски (поперечного пиления). Это обеспечит направленность годовых колец поперек ширины полос, что сделает их более податливыми изгибу. Пометьте боковую или торцевую поверхность V-образной базовой линией, которая поможет впоследствии при склейке восстановить правильное расположение слоев **(1)**.

Чем тоньше слой, тем больше может быть крутизна изгиба. Кроме того, при тонком слое меньше вероятность того, что изгибы самопроизвольно разогнутся. Однако при самостоятельном изготовлении полос для склейки более экономично делать их по возможности толстыми, так как с каждым пропилом увеличивается потеря материала в отходе. В этих целях сначала вырежьте полосу и опробуйте ее гибкость.

Нарезать полосы можно на ленточно-пильном или отрезном станке. При работе с ленточной пилой подавайте отстроганную кромку доски на полотно так, чтобы отделить полосу чуть толще требуемого размера. Прострогайте поверхность распила доски и затем отрежьте вторую полосу. Повторяйте процесс до получения необходимого количества слоев. Обработайте отрезанные полосы на рейсмусовом пропускном станке.

Отрезной станок также используется для нарезания полос для слоистого сгибания, но такая работа может оказаться опасной. Обратите внимание на то, чтобы щель между полотном и вставкой стола (если она имеется) была не слишком большой. Поскольку полосы весьма гибкие, желательно воспользоваться услугами помощника для приема отрезаемых заготовок, чтобы они не сломались или, что еще хуже, не были выброшены станком прямо в вас. При выпиливании серии очень тонких полос изготовьте направляющий брусок с концевым упором для подачи заготовки на пильный диск **(2)**.

**1 Нанесите V-образную базовую линию**



**2 Сделайте направляющий брусок с концевым упором для подачи заготовки**

## ВЫБОР ДРЕВЕСИНЫ

*Послойным методом можно изгибать любую древесину, при условии, что слои будут достаточно тонкими. Однако по естественным причинам некоторые породы более пластичны, чем другие. В краткий перечень хорошо гнущихся пород можно включить следующие:*

- **Ясень** *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus americana*
- **Бук** *Fagus grandifolia*, *Fagus sylvatica*
- **Береза** *Betula pendula*, *Betula alleghaniensis*
- **Вяз** *Ulmus americana*, *Ulmus procera*, *Ulmus hollandica*, *Ulmus thomasii*
- **Гикори** *Carya spp.*
- **Дуб** *Quercus rubra*, *Quercus petraea*
- **Орех** *Juglans nigra*, *Juglans regia*

# ШАБЛОНЫ

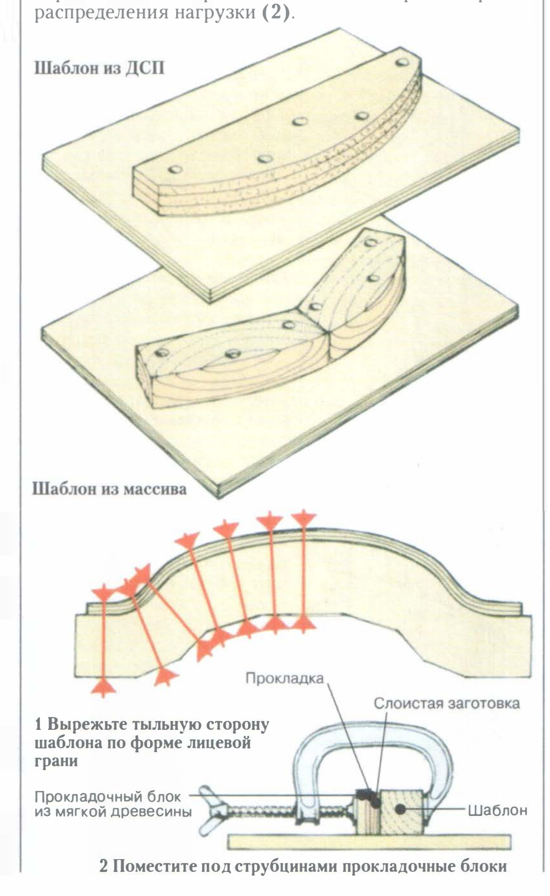
*Шаблон применяется для того, чтобы фиксировать склеенную слоистую заготовку в соответствующем нужной форме положении до застывания клея. Можно сделать одинарный «входящий» шаблон, а можно изготовить и двойной, или парный, – с ответной «охватывающей» частью. Наилучший вариант выбирается в зависимости от крутизны изгиба, а также количества и размеров компонентов.*

### Изготовление входящего шаблона

Входящие (внутрь изгиба заготовки) или выпуклые шаблоны наиболее просты в изготовлении и подходят для большинства изогнутых форм. Это лучший вариант для больших изгибов, когда размер парного шаблона может быть слишком велик.

Делайте шаблон из толстого массива или склейте его из нескольких слоев ДСП. Профильная сторона должна быть шире и длиннее обрабатываемой заготовки. Форму разметьте на заготовке шаблона, копируя ее с полномасштабного чертежа, затем вырежьте шаблон на ленточно-пильном станке. Прижимную силу направляйте перпендикулярно к профильной стороне шаблона. Заднюю сторону шаблона сделайте примерно по контуру профильной или обрежьте приблизительно по форме **(1)**.

Количество необходимых струбцин для фиксации заготовки будет зависеть от степени изгиба и пластичности древесины. Используйте их столько, сколько потребуется для обеспечения равномерного прижимного усилия. Чтобы избежать повреждений или вмятин на внешней стороне детали, поместите на него навощенную твердую древесину или добавочный слой в качестве прокладки. Под губки струбцин подложите обрезки мягкой древесины для более равномерного распределения нагрузки **(2)**.




**1 Вырежьте тыльную сторону шаблона по форме лицевой грани**

**2 Поместите под струбцинами прокладочные блоки**

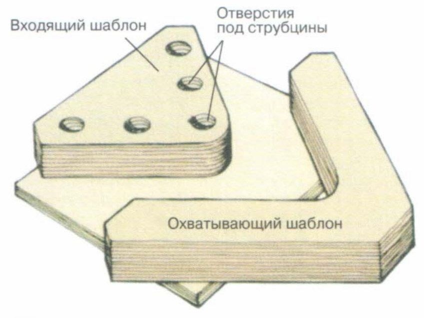
### Парный шаблон

Изготовление парного шаблона, состоящего из двух сочетающихся частей, для обработки элементов рамных конструкций или широких панелей предъявляет более высокие требования к качеству изготовления, поскольку необходимо равномерно распределить прижимное усилие. Для этого используйте достаточное количество отдельных струбцин или пресс для шпона, если есть такая возможность.

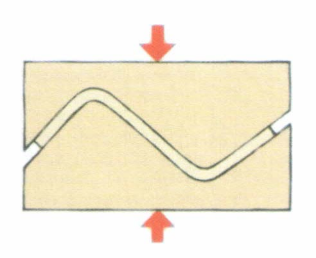
При использовании струбцин во входящей части шаблона следует предусмотреть определенные возможности для их монтажа. Для этого делайте входящий шаблон из брусков толстого массива или просверлите отверстия в блоке из искусственных древесных материалов **(2)**. Проектируйте шаблон так, чтобы использовать минимум материала при обеспечении равномерного распределения прижимного усилия на максимальной площади склеиваемых и изгибаемых слоев **(2)**. Обычно это достигается тем, что ориентация изгиба на шаблоне отличается от таковой на чертеже **(3)**.

Парный шаблон нельзя изготовить простым криволинейным распилом материала на две части – необходимо сделать два параллельных пропила. Соедините подготовленные слои и замерьте общую толщину, чтобы получить интервал между линиями пиления для изготовления шаблона. Для изгибов в форме правильной окружности или дуги просто отметьте внутренний и внешний радиусы на материале шаблона. Для ручного сгибания или изгиба произвольной формы разметьте одну линию контура, а вторую размечайте по ней с помощью циркуля. Отложите от нее серию близко расположенных друг к другу дуг радиусом, равным толщине детали **(4)**, затем прочертите вторую линию пиления, плавно соединив наиболее удаленные от первой линии точки этих дуг. Аккуратно пропилите по этим линиям ленточной пилой.

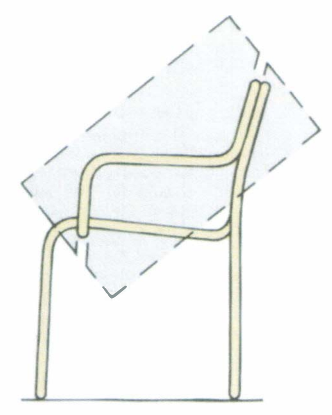
В большинстве случаев парные шаблоны состоят из двух самостоятельных частей. На участке, где входящая часть в соответствии с формой детали должна иметь переменное направление изгиба, необходимо разрезать охватывающую часть на отдельные секции, чтобы обеспечить возможность установки заготовки и съема готовой детали **(5)**.



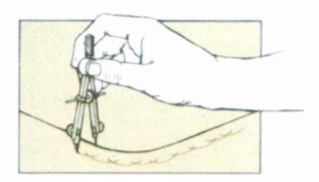

**1 Просверлите отверстия во входящем шаблоне**



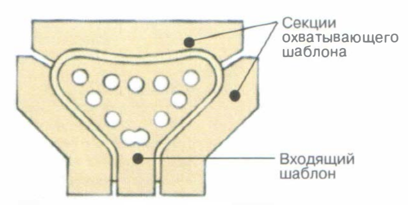
**2 Проектируйте шаблон с учетом экономии материала и необходимости равномерного распределения прижимного усилия**



**3 Разметьте форму в соответствии с чертежом**



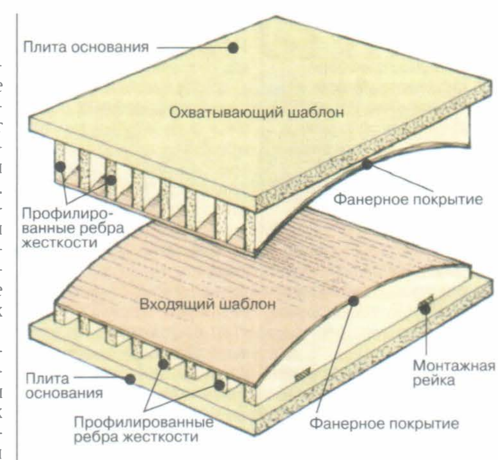
**4 Разметьте толщину слоистого материала**




**5 Разрежьте охватывающий шаблон на секции**

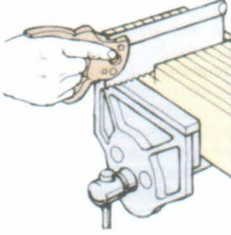
| СМОТРИ ТАКЖЕ | |
|---|---|
| Искусственные древесные материалы | 34–38 |
| Струбцины | 120–122 |
| Ленточно-пильные станки | 172–176 |
| Клеи для дерева | 302–303 |

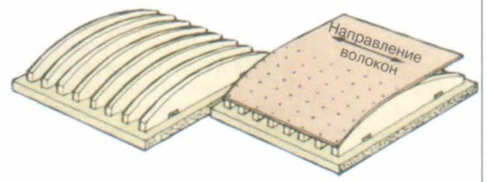
**Изготовление широких шаблонов**
Широкие слоистые заготовки, такие, как гнутые дверные панели, потребуют значительных затрат материалов для изготовления жестких входящих и охватывающих шаблонов. В целях экономии материалов выполняйте шаблоны с использованием профилированных ребер жесткости, укрепленных на плите основания и покрытых тонкой фанерой **(1)**.
Сначала вырежьте из искусственной панели несколько болванок с припуском (запасом по размерам). Их количество будет определяться размерами детали и величиной прижимающего усилия, необходимой для сгибания. Чем выше предполагается давление, тем больше потребуется ребер. Затем разметьте форму изгиба на верхней части с поправкой на толщину фанерно о покрытия **(2)**. Временно скрепите болванки вместе, выровняв их кромки. Выпилите гнезда под монтажные рейки, на которых будут фиксироваться ребра **(3)**. На ленточно-пильном станке выпилите форму сразу всего пакета ребер перед тем, как равномерно распределить их по монтажным рейкам. Приклейте ребра к рейкам на расстоянии приблизительно 50–100 мм друг от друга. Приклейте и приверните шурупами каждую сборку к плитам основания **(4)**. Прибейте, посадив на клей, 3-миллиметровую фанеру к профильным кромкам ребер **(5)**. Поверхности шаблонов обработайте герметиком и навощите, чтобы предотвратить прилипание заготовки, или покройте их полиэтиленовой пленкой. Если у вас случайно не оказалось под рукой пресса для шпона, зажмите шаблоны между двумя или большим количеством жестких деревянных брусьев **(6)**.



**1 Входящий и охватывающий шаблоны для широких панелей**

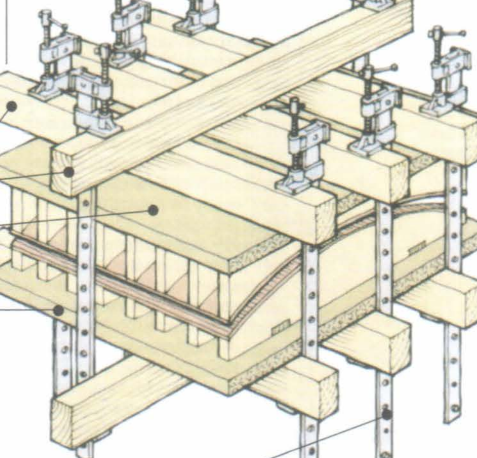
**2 Сделайте поправку на толщину фанерного покрытия**


**3 Выпилите гнезда под монтажные рейки**



**4 Приклейте сборку к плите основания**

**5 Закрепите фанеру на профиле ребер**



**6 Зажим шаблонов**
Для зажима шаблонов используйте струбцины и жесткие деревянные брусья – для получения прижимного усилия, если у вас нет пресса для шпона.

## СКЛЕЙКА И ОБРЕЗКА

*При склеивании слоистого материала кладите слои на плоскую поверхность, покрытую полиэтиленовой пленкой. Пользуйтесь мочевино-формальдегидным клеем, поскольку он застывает долго, что дает достаточно времени для сборки заготовки в шаблоне, а кроме того, он менее подвержен стеканию, чем поливинилацетатные клеи (ПВА).*

Сложите слои в том порядке, в котором они должны склеиваться. Если предполагается использовать на обеих сторонах детали декоративные шпоны, поместите их сверху и снизу стопки.
Кистью наносите равномерный слой клея на соприкасающиеся поверхности каждой пары слоев шпона и перекладывайте их в обратном порядке. Поместите сложенную заготовку в(на) шаблон(ы) и зажмите с помощью струбцин, равномерно распределяя давление. Чтобы удалить воздух и излишек клея, начинайте с середины и перемещайтесь к бокам. Полосы слоев имеют тенденцию сдвигаться по мере выдавливания клея. Сле ка ослабьте струбцины и поставьте слои вровень с помощью молотка и деревянного прокладочного материала. При использовании парного шаблона для изгибания широких панелей удержать слои вместе помогут отрезки клейкой ленты. Дайте заготовке по крайней мере 12 часов для стабилизации.

**Обрезка по размеру**
Перед тем как снять с шаблона широкую заготовку, пометьте положение центральной линии на ее кромках. Проведите между ними линию, которая поможет разметить размер панели. Обрезайте панель вручную либо используйте ленточно-пильный или отрезной станок. При машинном пилении обращайте внимание на то, чтобы точка резания панели всегда опиралась на рабочий стол. Окончательную отделку кромок проводите рубанком.
Пометьте длину узкого компонента по меткам на шаблоне. Подровняйте кромки на ленточной пиле или отстрогайте их. Отрежьте по длине и обработайте торцы.
Если требуется несколько одинаковых узких деталей с одинаковым изгибом, сделайте одну широкую панель и разрежьте ее на идентичные части.

Глава 9

# ФАНЕРОВКА И МОЗАИКА

*Известно, что фанеровка – сложный процесс, требующий столько же артистизма, сколько и технического мастерства, – применялась еще древними египтянами. В Европе производство фанерованной мебели достигло пика изобретательности и элегантности в XVIII веке, в Викторианскую эпоху такая мебель приобрела популярность в качестве замены мебели из цельной древесины. В настоящее время шпон делается не только из натуральной древесины, но также и из окрашенной пленки или из пленки с рисунком древесной структуры, иногда настолько похожей на дерево, что имитирует даже пористость. Однако не всегда достоинства натуральной фанеровки оцениваются в должной мере. Некоторые сорта с наиболее привлекательным узором получаются благодаря редко встречающемуся ненормальному и неравномерному росту дерева, его дефектам и поэтому были бы непомерно дороги и неудовлетворительны по стабильности в виде цельной древесины. Но наклеенный на искусственные древесные материалы современными клеями шпон дает прочный и стабильный материал, который благополучно выдерживает воздействие центрального отопления и имеет эстетические и тактильные качества натуральной древесины. Кроме того, предлагается переработанная древесина всевозможных видов и размеров, которые все можно фанеровать.*

# ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ФАНЕРОВКИ

*Укладка шпона может сводиться к относительно простому приклеиванию одного листа, а может представлять собой сложную процедуру вырезания и подгонки различных шпонов, так, чтобы получались замысловатые узоры. Базовый набор деревообработчика содержит немало инструментов, используемых в работе со шпоном, включая измерительный и разметочный инструмент, лобзик, верстак, торцевой и заплечиковый рубанки, стамески и долота, цикли и шлифовальное оборудование. Если вы собираетесь специализироваться на работах со шпоном, вам потребуется допол нительный специальный инструмент. Большинство инструментов, которые могут понадобиться, можно приобрести в хороших магазинах инструментов или у поставщиков шпона. Вам также придется самостоятельно сделать некоторое оборудование, такое, как, например, обдирка и верстачная доска с уступом для пиления или простейший шаблон для мозаичных работ*



**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Устойчивость к деформации при сушке | 13 |
| Шпон | 30–33 |
| Фанера | 34 |
| Искусственные древесные материалы | 34–38 |
| Использование обдирки | 96 |
| Точильные камни | 102–103 |
| Клеи для дерева | 302–303 |

**Заточка лезвия**
Обычно тупится только кончик лезвия ножа. Чтобы образовать новый кончик, точите заднюю кромку только на точильном камне с масляным смачиванием.

**Измерительные и поверочные линейки**
Наряду со стальной измерительной линейкой полезной будет и так называемая «безопасная» линейка. Эта отградуированная линейка длинной 300 мм сделана так, чтобы обхватывать заготовку, и это препятствует ее соскальзыванию при использовании в качестве направляющей. Кроме того, линейка достаточно широка, чтобы пальцы не находились в опасной близости от ножа. Для разрезания длинных шпонов пользуйтесь металлической поверочной линейкой.

**Подложка для разрезания**
Применяйте фанеру или другие искусственные материалы с гладкой поверхностью. Еще лучше – особенно для тонкой работы ножом – пользоваться специальными ковриками из самозатягивающегося полимерного материала, похожего на резину, который позволяет прорезать поверхн ть без сохранения разрезов. При этом лезвие ножа не затупляется.

**Пилка для шпона**
Пилкой для шпона с помощью поверочной линейки можно резать шпоны любой толщины. Она дает прямоугольный пропил, позволяющий аккуратно стыковать шпоны, и имеет двустороннее реверсивное полотно с мелкими зубьями без развода.

**Электроутюг**
Старый домашний утюг можно использовать для размягчения животных клеев, нанесенных на основу и шпон, как при традиционном способе фанеровки с «проковкой» – подбиванием молотком, так и для активации самоклеящегося слоя.

**Ножи**
Пользуйтесь хирургическим скальпелем или ножом-резаком со сменными лезвиями: с острым кончиком для криволинейной резки и с изогнутой режущей кромкой для прямого резания, особенно если требуется повышенное усилие. Такие полотна затачиваются с двух сторон и дают разре V-образной формы. Есл совершенно необходимо чтобы кромка обреза шпо на была прямоугольной наклоните нож в сторону от поверочной линейки.

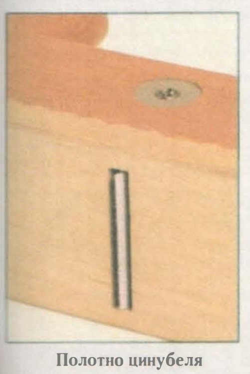
**Пуансоны для шпона**
Выпускаются в восьми ти поразмерах и используют ся для исправления де фектов в шпоне. Каждый пуансон имеет лезвие не правильной формы, ко торое вырезает как по врежденное место, так и идентичную заплату из подходящего шпона. Под пружиненный эжектор вы талкивает вырезанный элемент шпона из инстру мента.

**Приспособление для подравнивания шпона**
Используется для удале ния излишков шпона п кромкам панели. Состоит

из короткого регулируемого ножа, установленного на деревянной рукоятке. Инструмент просто перемещают по кромке панели, и он ровно срезает шпон как вдоль, так и поперек волокон.

**Цинубель**
Используется для «насечки» – подготовки – поверхности к склейке. Отличается от обычных рубанков почти вертикальным расположением ножа. Лицевая сторона полотна ножа имеет тонкую вертикальную насечку, а скос заточки – с тыльной стороны. Это образует на режущей кромке ряд зубчиков, как на пиле. Нож затачивается правкой скоса заточки.

**Клеевarка**
В традиционном фанеровании применяется горячий животный клей, который готовится в специальной клеевarке, представляющей собой двойной резервуар. Внутренняя часть содержит клей, а внешняя – воду, которая подогревается, чтобы обеспечивать рабочую температуру клея и не дать ему подгореть.
Изначально клеевarки делали из чугуна, но современные обычно из алюминия. Подогреваются любым подходящим нагревателем, работающим на газу или электричестве. Можно пользоваться и специальными электрическими клеевarками с терморегулятором.
Чтобы приготовить животный клей, заполните его гранулами внутренний котелок на четверть и добавьте столько же воды. Дайте гранулам пропитаться, затем наполовину наполните внешний котелок и нагрейте. Помешивайте клей, чтобы его консистенция стала равномерной, при необходимости добавляя воды. Не допускайте кипения клея или отсутствия воды во внешнем котелке.


Полотно цинубеля

**Клейкая лента для шпона**
Покрытая клейким слоем бумажная лента шириной 25 мм используется для удержания и предотвращения их вскрытия в результате усадки. После застывания клея ленту отмачивают и соскабливают.

**Кнопки для шпона**
Тонкие короткие кнопки с большими пластмассовыми головками используются для временной фиксации до фиксации соединений клейкой лентой.

**Молотки для фанеровки**
Фанеровальные, или притирочные, молотки используются для ручной укладки шпона. Деревянный молоток имеет закругленное латунное лезвие, вмонтированное в кромку бойка из твердой древесины, насаженного на деревянную ручку. Металлический похож на обычный молоток, но боек с лезвием. Лезвием зигзагообразно проводят по поверхности панели, оказывая значительное давление, чтобы удалить воздушные пузыри и избыток клея и плотно прижать шпон к основе.

# ОСНОВА

*Материал, к которому приклеивается шпон, называется основой. Выбор и подготовка основы имеет важнейшее значение для общего качества изделия, поскольку шпон сам по себе не скрывает дефектов. Неровная поверхность основы проступит сквозь тонкий шпон и будет отчетливо заметна после шлифования и полировки. Традиционно для фанеровки мебели в качестве основы использовалась цельная древесина ели и сосны, а при повышенных требованиях к качеству – красного дерева. Сегдня используются в основном искусственные древесные материалы, поскольку они более просты в подготовке и более надежны, хотя массив все еще применяется как в плоской, так и в рельефной фанеровке.*

## ПОДГОТОВКА ОСНОВЫ

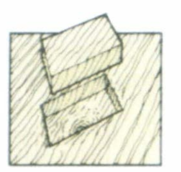
*Основа должна иметь ровную и гладкую поверхность, на которую укладывается шпон. Массив в этом плане – далеко не идеальный материал, так как он меняет свои размеры при изменении влажности и требует сложной подготовки, особенно для широких панелей. Искусственные панели и доски являются стабильным материалом и производятся в виде больших листов с ровной и гладкой поверхностью. Но при использовании любого материала его поверхность должна быть плоской или плавно изогнутой и свободной от пыли.*

Продольно-слоистые доски

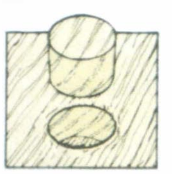
**Цельная древесина**
При фанеровании досок из массива волокна шпона укладывайте так, чтобы структурные изменения древесины основы и шпона были одинаковы. Если производится фанеровка только одной стороны досок тангенциальной распиловки – продольно-слоистых досок – всегда фанеруйте сердцевинную сторону. Такие доски имеют тенденцию коробиться – но, если их расположить сердцевинной стороной вверх, шпон поможет удержать их плоскими по мере застывания клея.
По возможности используйте поперечно-слоистые доски, поскольку они более стабильны и дают только небольшую усадку по ширине. Для баланса фанеруйте обе стороны.

**Искусственные древесные материалы**
Большинство искусственных древесных материалов практически готовы для облицовки шпоном – остается только обрезать панели по размеру, сделать насечку под склейку и обработать поверхность.

**Исправление дефектов массива**
По возможности используйте древесину без дефектов. Неисправимые дефекты, например небольшие сучки, вырезайте вместе с окружающим материалом в форме круга или ромба и закрывайте эти отверстия соответствующими пробками. Толщину таких пробок делайте чуть больше толщины доски, а после вклейки пробок заравнивайте эти места рубанком.


Ромбовидная пробка

**Насечка поверхности**
Для улучшения «схватывания» и прочности действия клея сделайте насечку поверхности цельной или ламинированной основы: либо обработайте ее по диагонали цинубелем, либо «проскребите» по поверхности шипорезной пилой. Удалите с поверхности пыль перед тем, как грунтовать (проклеить) заготовку.


Круглая пробка

**Грунтовка поверхности**
Грунтовка или проклейка применяется для того, чтобы закрыть поры материала и регулировать впитывание клея древесиной, что улучшает действие адгезивов. Скорость впитывания бывает разной, в зависимости от вида используемого материала.
Можно использовать разбавленные животные клеи (1 часть клея на 10 частей воды) или холодную синтетическую пасту для обоев.
Равномерно нанесите грунтовку на поверхности и обильно – на кромки. После полного высыхания слегка прошлифуйте поверхности, чтобы удалить возможные неровности или крупинки.

| СМОТРИ ТАКЖЕ | |
|---|---|
| Шпон | 30–33 |
| Фанера | 34 |
| Горбач | 95 |
| Струги | 108 |
| Пропилы | 250–253 |
| Слоистое сгибание | 254–256 |


## ИЗОГНУТАЯ ОСНОВА

*Поскольку шпон тонкий и гибкий, его можно укладывать на криволинейные поверхности и сгибать как вдоль, так и поперек волокон. Изогнутую основу можно получить путем склеивания толстых конструкционных шпонов или изгибанием массива под паром. Эти методы описаны в разделе о сгибании древесины.*

### Массив

Небольшие основы с малой кривизной изгиба можно вырезать из блоков цельной древесины ленточной пилой. Криволинейные поверхности строгаются рубанком-горбачом или стругами, и поверхность насекается для фанерования. Обрезки можно обтянуть толстым фетром или войлоком и использовать как подушки при укладке шпона.

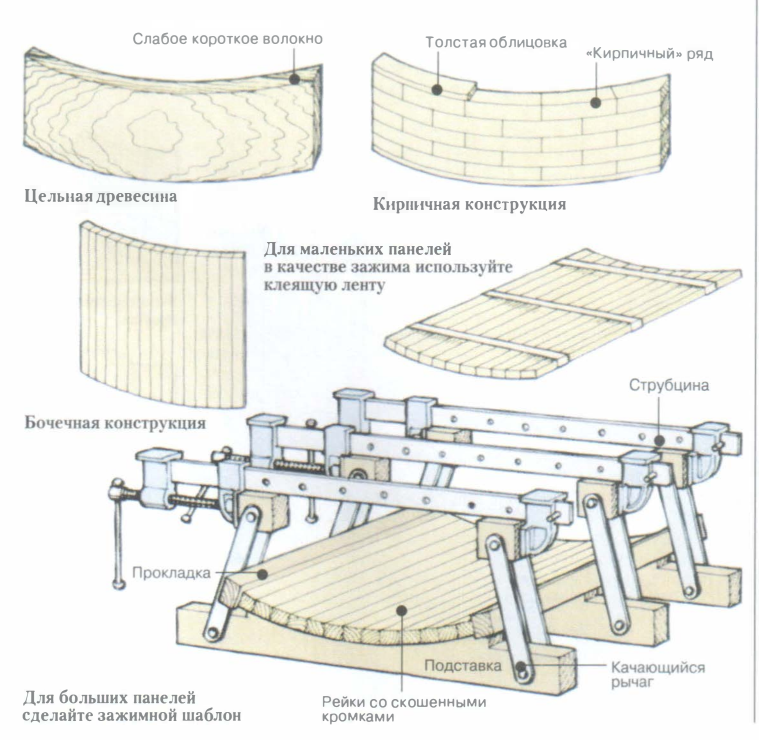
### Использование способа «кирпичной кладки»

Вырезание достаточно крупных основ с криволинейной поверхностью из одного куска является расточительным, а кроме того, короткое волокно может заметно снизить прочность основы. «Кирпичная кладка» – традиционный метод изготовления изогнутой основы, например гнутой передней панели шкафа или комода. Древесные волокна повторяют изгиб и тем самым снимают проблему короткого волокна.

Короткие «кирпичи», нарезанные из заготовок, немного шире готовой основы, склеиваются торцами и образуют «ряды» – слои кладки. Соединения в каждом ряду расположены в шахматном порядке – связаны, как в обычной кирпичной кладке.

### Бочечная конструкция

В этом методе образующие основу рейки склеиваются встык скошенными кромками. Кромки реек отстругиваются под необходимым углом, склеиваются и зажимаются в специальных шаблонах с изогнутыми подставками для удержания изгиба. Для небольших заготовок можно использовать клеящую ленту для скрепления склеенных реек. После застывания поверхности ровняются горбачом и, например, цинубелем, на них делается насечка с целью подготовки к укладке связующего их шпона с использованием щитового пресса.




**Цельная древесина**

**Кирпичная конструкция**

**Для маленьких панелей в качестве зажима используйте клеящую ленту**

**Бочечная конструкция**

**Для больших панелей сделайте зажимной шаблон**

# ПОДГОТОВКА

*Одним из достоинств шпона является то, что он дает возможность использовать древесину, исходя только из соображений внешнего вида, без необходимости принимать во внимание ее структурные свойства. В декоративных целях можно по вашему усмотрению использовать естественный рисунок шпона, получающийся в результате его изготовления, а можно и вырезать из разнообразных шпонов фигурные пластины, с помощью которых составлять искусственные узоры.*

### Обращение со шпоном

Шпон – достаточно хрупкий материал, и с ним следует обращаться осторожно. Храните его листы в горизонтальном положении и, для удобства подбора, в том порядке, как они поставлялись. Выбирая шпон из пачки, не старайтесь вытащить нижние листы, а сначала снимите для этого верхнюю часть стопы. С длинными листами необходимо работать вдвоем.

### Выравнивание шпона

Часто бывает, что перед работой шпон необходимо выровнять. Если деформация небольшая, просто увлажните его паром из чайника, недолгим погружением в воду или мокрой губкой, а потом зажмите его до высыхания между двумя листами ДСП. В качестве пресса используйте струбцины или груз. Выравнивайте шпон непосредственно перед укладкой.

Покоробленный и ломкий шпон лучше реагирует на увлажнение, если в процессе применяются адгезивы. Можно использовать пасту для обоев или сильно разбавленный горячий животный клей. Кистью нанесите немного пасты или разбавленного клея на шпон для его смачивания и поместите его между досками или панелями, покрытыми полиэтиленовой пленкой. Оставьте шпон в прессе по крайней мере на 24 часа. Доски (панели) можно нагреть для ускорения процесса.

## НАБОР ШПОНА

*Если подобранный шпон у́же, чем основа, придется делать облицовку составной. Такое соединение (набор) дает возможность достигать декоративного эффекта посредством размещения рядом различных шпонов.*

### Набор сдвигом

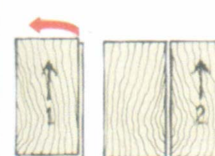
Набор сдвигом используется при составлении широкой облицовки из узких полос. Полосы шпона из стопы последовательно сдвигаются и соединяются вместе без изменения направления распространения волокон.

Если требуется скрыть линии соединений, этот метод хорош для шпонов с полосчатым узором. Если полоски не будут параллельны соединяющимся кромкам, соединение может стать заметным и потребуется подравнивать полосы, чтобы получился «правильный» рисунок.

### Набор книжкой

Набор книжкой применяется, когда соединяются следующие друг за другом листы со смещенным узором.

Направление, в котором переворачиваются листы, зависит от положения главной фигуры узора. Если она смещена к левой стороне, то переверните лист влево, как страницу книги **(1)**. Если узор на правой стороне – то соответственно вправо **(2)**. Следует тщательно подогнать половинки узора, чтобы он не получился «разорванным».



**1 Переверните верхний лист шпона влево**

**2 Переверните верхний лист шпона вправо**

# ШПОНА

**Набор из четырех частей**
Этот метод – разновидность набора книжкой. Возьмите четыре последовательных листа шпона из стопки и найдите место, где «фокусируется» узор.
Возьмите первую пару и соедините вертикальные кромки по методу книжки. Чтобы получилась хорошая подгонка, сначала выровняйте кромку соединения одного листа. Положите выровненный край на ответную кромку второго листа, выровняйте узор, ровно обрежьте второй лист и склейте соединение клеящей лентой **(1)**. Затем ровно срежьте горизонтальную кромку.
Сделайте набор второй пары так же, как и первой, но переверните ее вокруг горизонтальной кромки так, чтобы лицевые стороны смотрели вниз **(2)**.
Теперь подгоните горизонтальные кромки, положив первую пару на вторую и отрезав шпон там, где части фигуры соединяются. Для подготовки к укладке соедините верхнюю и нижнюю часть клейкой лентой.

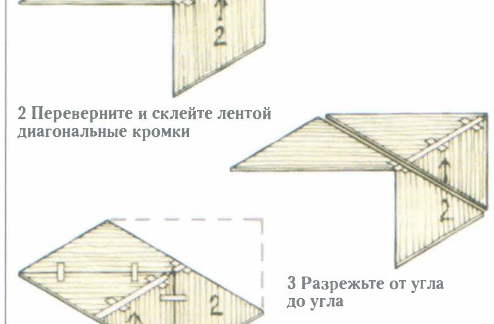
**Набор ромбом**
В ромбическом наборе применяется шпон с полосчатым узором. Четыре последовательных листа в стопке шпона положите вместе и выровняйте две длинные кромки. Срежьте оба конца под углом 45° параллельно друг к другу **(1)**. Раскройте два верхних листа по методу книжки, но поверните их вокруг верхней диагональной кромки так, чтобы образовалась перевернутая буква V, затем склейте соединение лентой **(2)**. После этого сделайте прямой горизонтальный разрез от угла до угла **(3)**. Треугольную часть вставьте в V снизу, чтобы получился прямоугольник **(4)**.
Потом повторите процесс со второй парой листов шпона, но сначала переверните их лицевой стороной вниз, как в случае набора из четырех частей. Затем соедините два прямоугольника по центру **(5)**.

**Проверка набора**
Чтобы увидеть, как будет повторяться узор, приложите зеркало перпендикулярно к шпону и ведите его по поверхности. Линию разреза прочертите там, где узор будет лучшим, а затем обрежьте остальные части шпона.

1 Вертикальная кромка с набором книжкой

2 Переверните и склейте лентой вторую пару

1 Обрежьте концы под углом 45°


2 Переверните и склейте лентой диагональные кромки

3 Разрежьте от угла до угла

4 Вставьте треугольную часть в V

5 Соедините два прямоугольника вместе

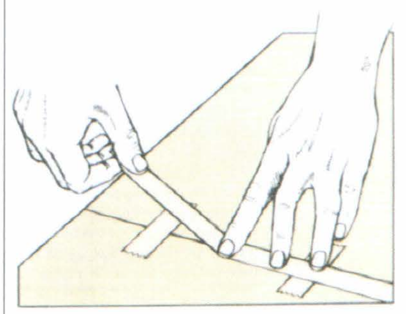
## СВЕТООТРАЖЕНИЕ И ИЗМЕНЕНИЕ ТОНА

*Шпон часто кажется темнее или светлее в зависимости от угла линии взгляда наблюдателя, поэтому разница в тоне заметна, если последовательные листы перевернуты.*

Если помечать мелом номера и стрелки на лицевой стороне листов шпона по мере того, как они берутся из пачки, это не только облегчит определение направления волокон, но и поможет с первого взгляда отличать плотную, или закрытую, сторону от более грубой рыхлой, или открытой, стороны. При любой возможности старайтесь укладывать шпон на основу рыхлой стороной.

**Соединение деталей шпона**
Соединяющиеся кромки деталей должны быть ровно обрезаны. Когда подгоняете два листа шпона, положите их вместе, тщательно выровняв рисунок текстуры. Временно прикрепите их кнопками к коврику для резки (подложке) и, прижимая их поверочной линейкой, прорежьте сразу оба листа с помощью резака или пилки для шпона.
Для проверки подгонки кромок посмотрите на свет на соединенные кромки. Если будут щели, пройдитесь по кромкам тонко настроенным рубанком, зажав шпон между двумя ровными рейками.

**Фиксация соединения клейкой лентой**
Положите два листа вместе и наклейте полоски ленты длиной примерно 100 мм поперек кромок с интервалом порядка 150 мм, а затем наклейте ленту вдоль всей длины соединения. При усадке шпона лента будет его стягивать.


Наклейте ленту вдоль соединения

# ЩИТОВОЕ ФАНЕРОВАНИЕ

*При щитовой фанеровке для укладки шпона используется пресс. Щиты, или подушки, – это жесткие панели или доски (плоские или изогнутые), между которыми зажимаются шпоны и основа. В отличие от ручной укладки при этом способе потребуются дополнительные усилия и материалы для изготовления как подушек, так и самого пресса. Однако это лучший метод фанеровки с помощью склеенных лентой слабых шпонов, таких, как свилеватый или каповый. Он также позволяет фанеровать одновременно обе стороны основы. При щитовом фанеровании проще обрабатывать крупные изогнутые поверхности, так как клеи холодного применения дают достаточно времени для установки заготовки в пресс.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

Шпон 32–33
Искусственные древесные материалы 34–38
Струбцины и другие зажимные приспособления 120–122
Выполнение окантовки 248
Входящие и охватывающие шаблоны 256
Бочечная конструкция 260


**Прессование небольших заготовок**
Пользуйтесь струбцинами для обеспечения прижимного усилия на массивных подушках.

## СБОРКА ЩИТОВОГО ПРЕССА

*Сложность конструкции щитового пресса будет зависеть от размеров и формы заготовки и предполагаемого объема работ с ним.*

### Плоские подушки

Для небольших или узких заготовок выполняйте подушки (щиты) из массивных кусков древесины, а прижимное усилие можно создавать с помощью струбцин, установленных по центральной осевой линии.

Для фанерования широких панелей сделайте простейший пресс с подушками, вырезанными из искусственных древесных материалов толщиной не менее 18 мм и по габаритам больше фанеруемой панели.

Чтобы обеспечить равномерное давление на подушки, сделайте по крайней мере три пары жестких перекладин из брусков сечением 75 × 50 мм, из мягких пород. Одной узкой кромке каждой перекладины рубанком придайте небольшую выпуклость – чтобы первоначально давление прикладывалось к средней части подушек, что выдавливало бы излишек клея и попавший воздух наружу к внешним кромкам. Это также обеспечивает более равномерное распределение нагрузки, так как прижимное усилие прикладывается только на концах перекладин.

Для создания нагрузки используйте струбцины, или шпильки, или длинные болты с гайками и шайбами.

При использовании смоляных клеев для ускорения затвердевания применяйте подушки из алюминиевых листов, которые можно нагревать по отдельности. С животными клеями горячие подушки предотвращают преждевременное загустевание.

Потребуется также смягчающая подложка из газет и полиэтиленовая пленка для прокладки каждого шпона. Подложка «принимает» на себя все неровности от клеящей ленты, а полиэтилен предупреждает приклеивание заготовки к подушке.

## ИЗОГНУТЫЕ ПОДУШКИ

*Гнутые панели можно изготавливать щитовым способом с помощью входящего и охватывающего шаблонов, как при слоистом сгибании древесины. Либо можно сделать пресс, подобный тем, которые используются в плоском фанеровании, но с подушками, выполненными из реек и прижимающихся с помощью соответствующим образом профилированных перекладин.*

Чтобы вычислить параметры изгиба, который надо выбрать в перекладинах, необходим чертеж сечения. При этом требуется учитывать толщину подушек и помещаемой между ними основы.

Можно сделать подушки долговременного использования с помощью бочечного метода, описанного ранее, но гибкая или эластичная подушка более универсальна.

Гибкая подушка делается из деревянных реек квадратного сечения со стороной около 12 мм, приклеенных на грубое полотно типа брезента или парусины. Сделайте верхние и нижние перекладины с требуемой крутизной изгиба рабочих поверхностей и подготовьте крепеж, обеспечивающий их установку на расстоянии примерно 150 мм друг от друга.

Поместите подушки между перекладинами полотном вверх и покройте их алюминиевыми или деревянными (твердых сортов) подушками для выравнивания поверхности.

Соберите заготовку по методу для плоских заготовок. Сначала парой перекладин зажмите заготовку по центральной линии изгиба, затем затяните гайки шпилек или болтов.

### Использование мешка с песком

Для небольших гнутых деталей можно использовать мешки с нагретым песком.

Сделайте плоский мешок и наполните его сухим мелким песком. Нагрейте его и положите на (или в) изгиб заготовки, затем зажмите с помощью подушек и струбцин.

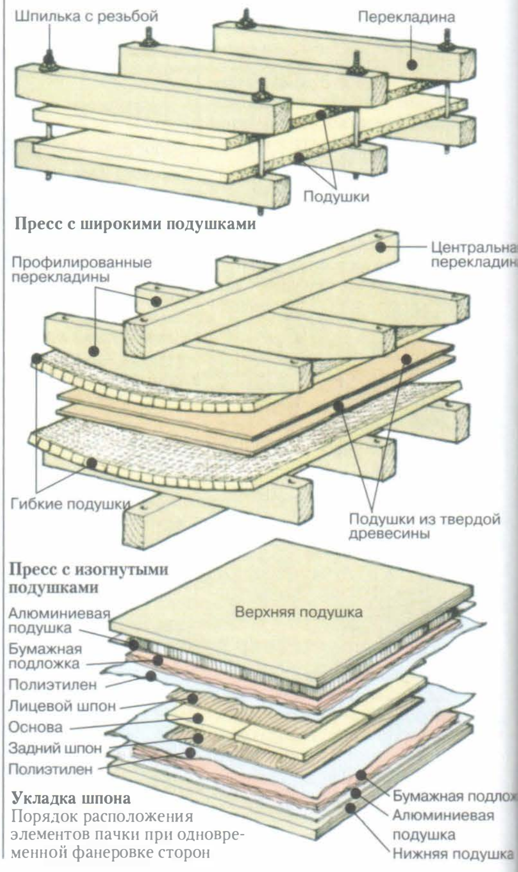
## УКЛАДКА ШПОНА

*Как и при любых работах, при укладке шпона необходимо подготовить рабочее место, чтобы все, что вам потребуется, было под рукой. Можно укладывать шпон на каждую сторону как поочередно, так и одновременно. В случае раздельной укладки сначала обрабатывайте заднюю сторону.*

С помощью кисти равномерно нанесите клей холодного применения (например, ПВА или мочевино-формальдегидный клей) только на основу и дайте ему немного застыть, так, чтобы он стал липким. Не наносите клей на шпон.

Последовательность расположения элементов пачки при укладке шпона иллюстрируется для случая одновременной облицовки сторон. Установите верхние перекладины и равномерно сожмите подушки. Лучше всего это делать вдвоем.

Выдерживайте в подушках в течение 12 часов. После изъятия удалите излишки шпона и поставьте деталь на кромку (вертикально), чтобы обеспечить равномерную циркуляцию воздуха. Несколько дней выдерживайте изделие, а затем отстрогайте и окантуйте кромки.




**Пресс с широкими подушками**

**Пресс с изогнутыми подушками**

**Укладка шпона**
Порядок расположения элементов пачки при одновременной фанеровке сторон

# РУЧНОЕ ФАНЕРОВАНИЕ

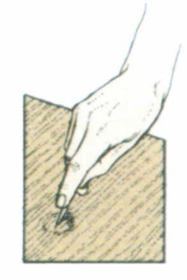
*Применяющийся веками метод ручной укладки шпона с горячей склейкой животными клеями имеет много преимуществ. Клей можно размягчить с помощью нагрева, даже если шпон был уложен много лет назад, поэтому легко можно исправить ошибки и отремонтировать поврежденный или «вспузырившийся» шпон. Однако сырой клей необходимо расплавить до необходимой консистенции, а техника работ требует определенного навыка. Современные клеи аккуратнее и проще в использовании, но не обладают такой универсальностью. Какой бы метод ни использовался, никогда не забывайте о подготовке и проклейке (грунтовке) основы. В противном случае впитается слишком много клея и соединение получится непрочным. Вырежьте и подготовьте шпон, а при необходимости соедините небольшие его листы вместе. Показанный здесь метод предполагает, что размер шпона позволяет облицевать основу одним листом.*

## ПРИТИРКА

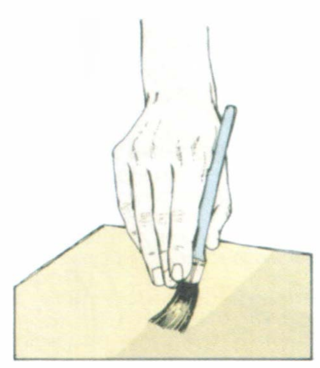
*Секрет успеха притирки с помощью фанеровального молотка состоит в поддержании рабочей температуры клея. Нагрейте в клееварке гранулированный или жидкий животный клей до температуры около 120 °С. Консистенция клея должна быть равномерной, без комков и позволять ему стекать с кисти ровной струйкой без разделения на капли. Работайте в теплом незапыленном помещении так, чтобы клей не застывал слишком быстро. Имейте под рукой сосуд с горячей водой и губку, а также притирочный (фанеровальный) молоток и домашний электроутюг, нагретый до температуры для глажения шелка.*

**Нанесение клея**
Кистью нанесите тонкий равномерный слой клея на основу и шпон **(1)**, затем положите их рядом, пока клей почти совсем не застынет, оставаясь при этом слегка липким. Уложите шпон на основу так, чтобы он выступал по всему периметру, затем разгладьте его ладонью **(2)**.

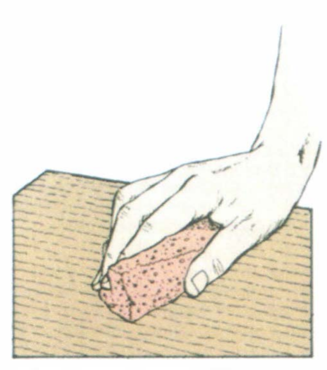
**Прессование шпона**
Окуните губку в горячую воду и выжмите почти досуха, затем увлажните поверхность шпона **(3)**, чтобы закрыть поры и предотвратить прилипание к нему утюга.
Прогладьте нагретым утюгом поверхность **(4)**, чтобы размягчить клей и дать ему впитаться в шпон. Сразу же притирочным молотком начинайте прессовать шпон зигзагообразными движениями от середины к краям **(5)**. По мере выдавливания избытка клея и воздуха увеличивайте давление, задействуя и вторую руку в работе молотком **(6)**. Будьте осторожны и не растяните шпон слишком большим давлением при проглаживании поперек волокон. Работайте в обратном направлении к другому краю, но, если клей застыл, снова увлажните шпон губкой и прогладьте нагретым утюгом и повторите процесс. Удаляйте расплавленный клей влажной тряпкой, пока он не застынет.



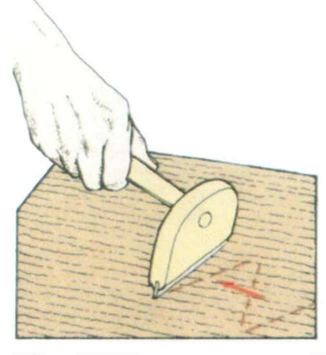
**Проверка вспучивания**
Ногтями пальцев простучите поверхность для обнаружения под шпоном скоплений воздуха. Каждое место с «глухим звучанием» снова обработайте нагретым утюгом и притирочным молотком. При необходимости прорежьте его вдоль волокон острым ножом, чтобы выпустить скопившийся там воздух.



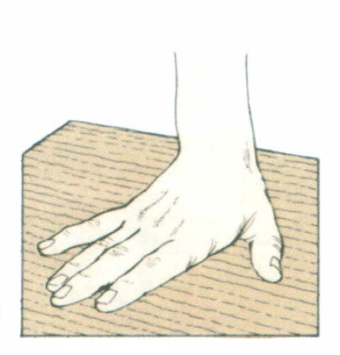
**1 Нанесите клей на основу и шпон**



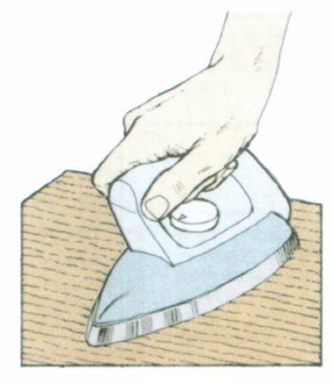
**3 Увлажните поверхность шпона**



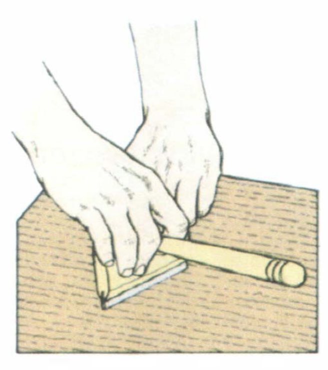
**5 Придавите фанеровальным молотком**



**2 Ладонью пригладьте шпон**



**4 Нагрейте клей с помощью утюга**



**6 Усильте нажим с помощью второй руки**

| СМОТРИ ТАКЖЕ | |
|---|---|
| Шпон | 32–33 |
| Разметочные и режущие рейсмусы | 78, 79 |
| Выполнение окантовки | 248 |
| Клеи для дерева | 302–303 |

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЕЕВОЙ ПЛЕНКИ

*Слой клея на бумажной подложке, который становится мягким только при нагреве, например утюгом, является современным эквивалентом традиционного животного клея. Его можно снова размягчить повторным нагревом, он всегда готов к использованию и требует меньшего профессионального мастерства. Однако все же требуется определенный опыт для укладки «трудного» шпона типа свилеватого или капового.*

**Нанесение клеевого слоя**
Ножницами вырежьте пленку по размерам немного больше, чем основа. Положите пленку рабочей стороной на основу и слегка разгладьте домашним утюгом, нагретым до средней температуры. Когда клей остынет, удалите подложку **(1)**.

**Укладка шпона**
Положите шпон на поверхность с клеевым слоем, а сверху прикройте бумажной подложкой для предохранения шпона от повреждения. Проглаживайте нагретым утюгом от середины к краям. Сразу за утюгом притирайте шпон фанеровальным молотком **(2)** или деревянным бруском, чтобы прижимать шпон к основе во время застывания клея. Удалите возможные пузыри или вздутия, как описано в разделе о притирке шпона, и, когда клей застынет, срежьте излишек шпона.

**1 Отделите бумажную подложку**

**2 Прессуйте с помощью утюга и притирочного молотка**

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТАКТНОГО КЛЕЯ

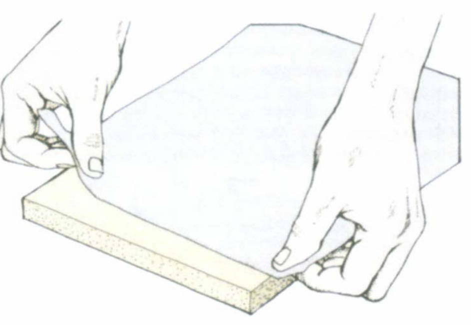
*Специально разработанные контактные клеи позволяют фанеровать плоские или изогнутые поверхности без применения пресса, специальных инструментов и нагревания. В этом случае рекомендуется монолитная прочная окантовка, так как с этим видом адгезива шпон больше подвержен расслоению.*

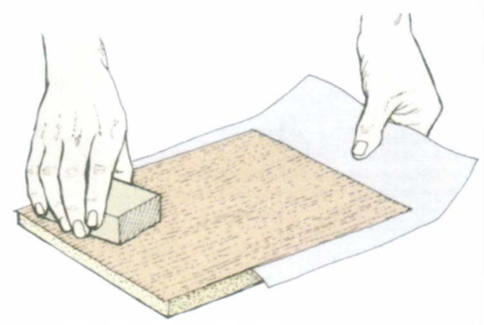
**Нанесение клея**
Кистью или куском толстого шпона нанесите тонкий ровный слой клея на облицовочный шпон. Работайте по диагонали, с угла на угол, сначала в одном, потом в другом направлении, следя за тем, чтобы покрыть всю поверхность. Таким же образом нанесите клей на поверхность основы и оставьте его застывать.

**Укладка шпона**
Положите лист газеты или плотной оберточной бумаги на основу, оставив открытой у одной кромки полоску застывшего клея шириной 50 мм **(1)**. Сверху положите шпон и, когда он ляжет на основу, прижмите его к непокрытой бумагой полоске клея. Постепенно вытягивайте бумагу, прижимая с помощью деревянного бруска покрытые клеем поверхности шпона и основы друг к другу **(2)**. В конце прогладьте поверхность шпона бруском и срежьте его излишек (рис. слева) с помощью ножа или приспособления для подравнивания.

**Удаление пузырей**
Простучите поверхность для обнаружения воздушных пузырей под шпоном. Острым ножом разрежьте шпон в этом месте и введите немного свежего клея во вздутие. Прокатайте этот участок валиком из твердой древесины, как это делается при наклеивании обоев. Удалите клей с поверхности фанеровки до того, как он успеет засохнуть.

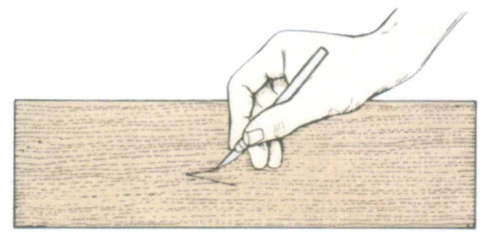
**Срезание излишка шпона**
После застывания клея подровняйте кромки панели с помощью приспособления для подравнивания либо, положив изделие на плоскую ровную поверхность, острым ножом срежьте излишек шпона вровень с основой. Режьте поперек волокон от углов к центру, чтобы избежать расслаивания шпона.


**1 Оставьте непокрытый участок основы**


**2 Вытягивайте бумагу из-под шпона**

## УДАЛЕНИЕ ИНОРОДНОГО ТЕЛА

Если частицы шлифовального материала или древесины попали под шпон, никакое «выдавливание» их не удалит. Сделайте V-образный лепесток посредством надреза шпона в области нахождения инородного тела, чтобы можно было удалить его кончиком ножа. При использовании животного клея или клеевой пленки запрессовывайте лепесток на место с помощью нагретого утюга и притирочного молотка; в случае контактного клея на лепесток и основу нанесите немного свежего клея.


**Вырежьте V-образный лепесток, чтобы удалить инородное тело**

# ОБРАМЛЕНИЕ И МОЗАИЧНЫЕ ВСТАВКИ

*Обрамление и мозаичные вставки могут превратить простую панель в привлекательное произведение искусства деревообработки в традиционной манере. Пояски обрамления – это полоски шпона с узором или без него, которые используются для создания декоративных краев (рамок) изделия. Можно изготавливать их самому, но в продаже предлагается широкий выбор готовых к применению обрамлений. Мозаичные вставки представляют собой декоративные элементы фанеровки; предлагаются в виде традиционных геометрических и растительных орнаментов. Готовые вставки имеют относительно простые узоры и используются как с облицованными шпоном изделиями, так и с изделиями из массива. Можно самостоятельно укладывать наборы с орнаментом по вашему усмотрению, но при этом следует применять технику работы с подушкой.*

**Фанеровка панели под обрамление**

Вырежьте центральный шпон и уложите его так, чтобы его края не доходили до кромок основы по всему периметру. Выровняйте шпон по отношению к кромкам с помощью режущего рейсмуса, выставленного по ширине предполагаемого обрамления **(1)**. Удалите обрезки шпона и излишки клея **(2)**. Если необходимо, утюгом размягчите животный клей.

**1 Подровняйте шпон режущим рейсмусом**

**2 Удалите обрезок**

**Вырезание деталей обрамления**

Детали отрезайте от концов последовательных шпонов с помощью режущего рейсмуса. Сначала подровняйте торец шпона тонко настроенным рубанком, затем вырежьте планку чуть больше, чем требуется по длине и ширине. Для работы рейсмусом пользуйтесь доской с выровненной кромкой **(3)**.

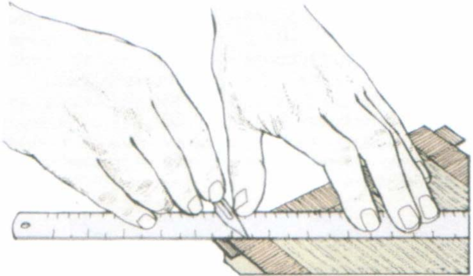
**3 Используйте ровную кромку доски в качестве направляющей**

**Ручная укладка**

Концы планок после приклеивания можно срезать со скосом углом 45° как перед укладкой, так и непосредственно по месту. Последний способ дает более точную подгонку скошенных кромок обрамлений.

Нанесите животный клей на основу и обе стороны обрамлений. Спрессуйте их с помощью притирочного молотка или молотка с плоским поперечным бойком. Чтобы вырезать скосы на месте, выровняйте поверочную линейку с внутренним и внешним углами перекрывающихся обрамлений и осторожно прорежьте оба слоя **(4)**.

Снимите верхний обрезок, затем приподнимите конец обрамления, чтобы извлечь нижний обрезок. Спрессуйте скошенные концы молотком. Срежьте излишек с длинных кромок и вытрите избыток клея. На соединения и кромки наклейте ленту для шпона.



**4 Наложите обрамления друг на друга и прорежьте оба слоя**

**Гладкие и узорные обрамления**

Если вы хотите установить между центральной частью панели и обрамлением простой или декоративный поясок, укладывайте его, как описано выше. Затем уложите крайнее обрамление тем же способом.

## НИТКИ И ПОЯСКИ

*Детали обрамления промышленного изготовления выпускаются из отборных пород древесины. Всегда покупайте этот материал с запасом с первого раза, иначе можно потом не найти точно такого же ни по качеству, ни по размеру.*

**Нитки обрамления**

Нитка – это тонкая полоска древесины, которая используется для разделения участков шпона светлыми или темными полосками – нитками – между разными типами шпона. Традиционными материалами для ниток были черное дерево и самшит, но сейчас вместо черного дерева используется окрашенная в черный цвет древесина других пород.

**Пояски обрамления**

Декоративные пояски обрамления делаются из торцов цветных кусков разной древесины, склеенных вместе и разрезанных так, что получаются полоски толщиной 1 мм. Они продаются с уже обработанными кромками с комплектом ниток из самшита или дерева черного цвета и используются для изготовления орнаментальных обрамлений.

Полоски шпона, вырезанные поперек волокон, применяются при изготовлении окаймления для панелей. Такую окантовку легко сделать самому, нарезав ее из шпона, использующегося для фанеровки панели.

Нитки

Пояски

## Укладка обрамления

Обрамление можно выкладывать с помощью пресса с подушками после фанерования центральной части панели или одновременно с ним.

Если сначала уложить центральный шпон и подровнять его режущим рейсмусом, можно быть уверенным, что края будут ровными по всему периметру. Потребуется извлечь облицованную панель из пресса и подровнять ее до застывания смоляного клея. Вырежьте пояски обрамления и сделайте подогнанные угловые скосы на них. Нанесите на край основы клей, потом лентой приклейте обрамление на место и верните заготовку в пресс.

Другой способ: вырежьте центральный шпон и пояски обрамления по размеру с припуском по краям и лентой склейте их вместе **(1)**. Проведите карандашом центральные линии по длине и ширине основы и шпонового набора. Нанесите клей на основу, аккуратно и точно положите на нее набор и прогладьте его рукой или прокатайте валиком перед тем, как поместить в пресс.

**1 Вырежьте и приклейте лентой центральный шпон и обрамления**

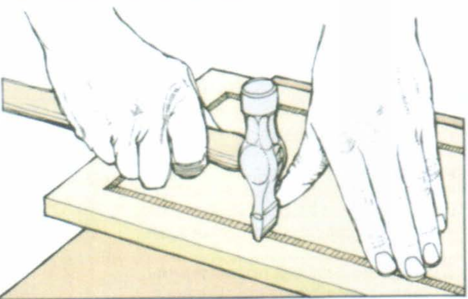
**СМОТРИ ТАКЖЕ**



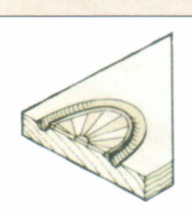
## Врезка обрамления

Обрамление можно врезать в поверхность цельной древесины с использованием режущего рейсмуса и обдирки для выполнения канавок.

Установите рейсмус для прорезания древесины по линиям разметки ширины канавки, работайте от кромки как базовой стороны. Выбирайте канавки обдиркой, но в углах действуйте стамеской. Глубина выборки чуть меньше толщины вставки обрамления. Сделайте скосы по краям поясков, затем нанесите клей и вдавите их на место с помощью молотка с плоским поперечным бойком **(2)**.



**2 Впрессуйте обрамление с помощью молотка с плоским поперечным бойком**



**Поверхностная облицовка**

Мозаики иногда наклеивают непосредственно на поверхность массива без врезки. Для улучшения внешнего вида сделайте по контуру набора желобок.

# МОЗАИЧНЫЕ ВСТАВКИ

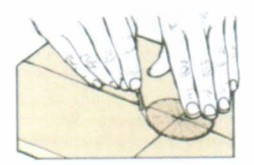
*Мозаичные вставки поставляются с предохранительной бумагой на поверхности. Они укладываются стороной с бумагой вверх. Некоторые сделаны точно по конечному размеру, другие имеют припуск по периметру дл последующей резки по форме.*

## Врезка мозаичной вставки

Врезать мозаичную вставку в набор шпона можно до облицовки в прессе. В идеале вставка должна быть такой же толщины, что и шпон, чтобы давление было равномерным по всей поверхности панели.

Для центральной вставки разметьте центральные линии на шпоне и вставке. С помощью двусторонней клейкой ленты закрепите вставку на шпоне и острым ножом аккуратно вырежьте шпон по ее контуру **(1)**. Если вставка имеет припуск, разметьте на ней необходимый размер готового изделия и режьте сразу два слоя.

Лентой приклейте вставку на место и установите заготовку в пресс. После выдержки увлажните бумажную накладку и счистите ленту, приготовив поверхность для шлифования.



**1 Прорежьте контур поверхности**

## Укладка вставки в массив

Положите вставку на поверхность и прорежьте древесину по ее контуру. С помощью прямых и круглых стамесок вырежьте материал по кромкам углубления **(2)**. Остаток отхода уберите тонко настроенным грунтгобелем. В качестве альтернативы можно сначала использовать фрезер, а потом подровнять края вручную. Глубину выборки делайте немного меньше толщины вставки.

Приклейте вставку на место и прижмите ее деревянным блоком с прокладкой из полиэтиленовой пленки или вощеной бумаги между ними.

**2 Вырежьте кромки углубления**

# МАРКЕТРИ

*История человечества свидетельствует, что декоративные элементы использовались для улучшения изделий за пределами их функционального предназначения. Деревянный шпон с незапамятных времен используется в качестве средства украшения, и разнообразие его естественного узора и цвета дают мастерам богатую «палитру», с помощью которой можно вырезать и набирать орнаментальные или сюжетные изображения, известные под названием маркетри. Мастера прошлого, выражая свою виртуозность, превратили маркетри в высокое искусство и создавали виртуозные орнаменты на основе природных форм. Хотя этот вид мозаики требует тонкой ручной работы, маркетри ни в коей мере нельзя назвать угасающим искусством, – более того, он продолжает использоваться в промышленных масштабах для прикладных украшений в форме мозаичных вставок. Но кроме того – и это главное, – он процветает сегодня в умелых руках мастеров-любителей, которые часто создают прекрасные произведения просто в качестве хобби.*

**Выполнение маркетри**
Маркетри можно вырезать лобзиком и ножом. Лобзик в основном используется при выполнении сложных форм для нескольких слоев шпона; ножом работают с одним листом – например при выполнении сюжетных изображений.
Для аккуратного вырезания фигур требуется определенное умение, поэтому стоит потренироваться на обрезках шпона перед тем, как приступать к работе в чистовом варианте. Можно сделать собственный проект, а можно для начала приобрести готовый набор с образцом и всеми необходимыми материалами.
Если вы разрабатываете собственное решение, обеспечьте себе большой выбор различных шпонов – только когда шпон опробован в том или ином варианте, можно реально увидеть, насколько он использован. Успех работы заключается не только в умении резать материал, но и в способности к художественной трактовке применения подобранных шпонов.

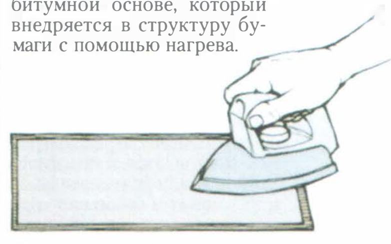
## ВЫПИЛИВАНИЕ ЛОБЗИКОМ

*Мозаичные вставки промышленного изготовления производятся из пачек шпона на «станке для маркетри» – специальном вспомогательном приспособлении, на котором сидит оператор и работает лобзиком возвратно-поступательного действия, удер ивая шпон в за име с но ным приводом. Левой рукой оператор управляет зажимом с пачкой шпона, а правой работает горизонтально расположенным лобзиком. Части различной формы укладываются в набор на ровном столе и скрепляются вместе слоем клейкой бумаги.*

**Выпиливание**
Для неспециалиста электромеханический лобзик заметно упростит процесс выпиливания, а кроме того, будет полезен в мастерской в самом широком плане.
В качестве альтернативы можно использовать и традиционный метод выпиливания ручным лобзиком. Многослойное выпиливание трудно выполнить аккуратно просто держа лобзик в руке, но можно без больших трудностей работать с двумя листами разных шпонов.

**Одновременное выпиливание двух шпонов**
Подберите шпон – один лист для фоновой части и один для врезки. На самом деле этот метод дает два одинаковых профиля с контрастными цветами для набора. Вырежьте листы на 12 мм больше габаритов готового изделия. Склейте их лентой вместе между двумя обрезками шпона в качестве фиксирующего приспособления так, чтобы волокна обрезков и заготовки были направлены перпендикулярно **(1)**.
Вставьте пилку в небольшое стартовое отверстие в центральной части и закрепите ее в лобзике. Жестко удерживая заготовку на столе для выпиливания, аккуратно работайте по намеченному контуру **(2)**. В процессе выпиливания, по мере возникновения необходимости, поворачивайте заготовку для направления пилки по извивающейся линии.
Уложите в набор выпиленные детали и скрепите их клеевой бумагой. Заполните пропил цветной пастой-заполнителем, втирая ее с тыльной стороны, затем протрите дочиста заднюю сторону и оставьте просыхать для дальнейшей укладки на основу.

**Перенесение рисунка**
В качестве образца узора можно использовать любое двухмерное изображение.
Сначала следует сделать копию с оригинала изображения. Если не подходит размер, копировать можно с помощью масштабной сетки или фотокопировальной машины (ксерокса), что увеличит или уменьшит размеры. Последний способ особенно удобен, поскольку, помимо изменения масштаба и быстродействия, рисунок можно перенести на древесину (в зеркальном отображении) с помощью проглаживания обратной стороны фотокопии нагретым утюгом.
При традиционном методе копирования используется зубчатое колесико, прокалывающее маленькие отверстия по линиям оригинала. Затем через отверстия наносится черный порошок на битумной основе, который внедряется в структуру бумаги с помощью нагрева.


**Прогладьте нагретым утюгом обратную сторону фотокопии**

**Станок для маркетри**

**1 Волокна подложки из шпона должны быть направлены перпендикулярно волокнам шпона для набора**

**2 Аккуратно выпиливайте по контуру**

# СЮЖЕТНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

*Искусство выполнения сюжетных изображений в технике маркетри заключается в использовании природных свойств шпона для различной интерпретации его цвета, текстуры, игры света и тени.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



## Выбор сюжета

Любой сюжет – с животными и растениями, с морским и ландшафтным пейзажем и т. д. – можно выполнить в технике маркетри.

Фотографии представляют собой хороший источник идей для работы, но при этом следует выбирать сюжеты без большого количества мелких деталей.

Изображения на фотографиях, показывающие все тонкости форм, специально упрощают для сюжета маркетри. Контур деталей можно просто обвести, но светотень, придающая форму, должна быть художественно преобразована. Тени, просто в силу самой техники маркетри, будут иметь тенденцию к резким границам, но при тщательном подборе шпонов и использовании техники выполнения светотеневых переливов можно достичь той самой игры светотени, которая придает изображению объемность.

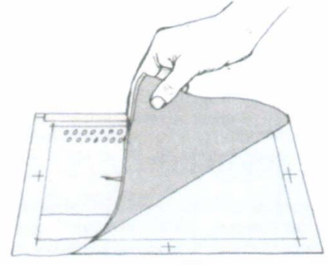
## Начало работы

Новичку лучше всего посоветовать начинать с готового набора для маркетри, где уже подобранные детали разложены и пронумерованы в соответствии с отпечатанным образцом-трафаретом рисунка. Однако подобранные детали шпона тем не менее следует правильно сориентировать, чтобы получить желаемый эффект в выполнении тех участков сюжета, в изображении которых они участвуют. Помимо этого, потребуется аккуратная резка по контуру деталей рисунка.

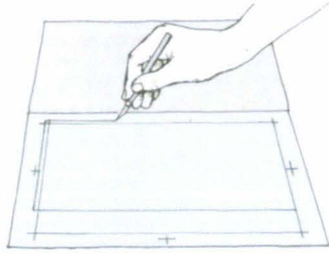
## Метод окна

Детали из шпона для сюжетных изображений в маркетри вырезаются индивидуально, а поскольку они тонкие, режутся ножом с остро отточенным кончиком.

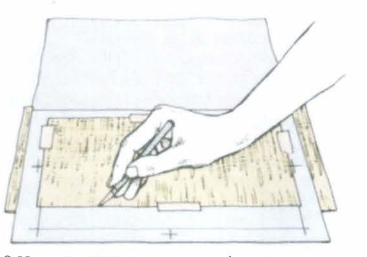
Метод окна позволяет набирать рисунок таким образом, что сначала можно примерить детали изображения и только потом их вырезать.



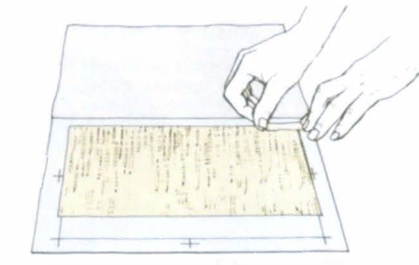
1 Пометьте линии границ и их середину



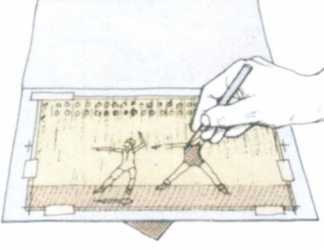
2 Вырежьте один из главных элементов



3 Используйте окно как трафарет



4 Вырежьте и приклейте шпон на место



5 Вырежьте небольшие детали, используя метод окна

Рисунок наносится либо на шпоне-подложке, либо на картонном «черновике». Вырезается один контур, шпон помещается под «окно» и тестируется на цветность и общее впечатление. Только после этого он вырезается точно по форме с использованием окна в качестве трафарета. Поочередно вырезаются следующие окна, по которым делаются другие элементы, пока не получится единый набор, готовый для наклейки прессованием.

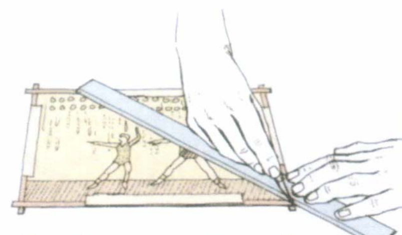
## Применение метода окна

Лентой закрепите образец рисунка на картонном «черновике» по верхней кромке. Под образец положите лист копировальной бумаги (если тыльная сторона образца не имеет готового графитового копировального покрытия) и разметьте линии границ и средние точки на трех кромках **(1)**. Следующим шагом разметьте главные элементы композиции, оставив мелкие детали на дальнейшее. Вырежьте один из главных элементов, точно следуя по его контуру, но так, чтобы кромки чуть накладывались на линии границ **(2)**.

Поместите выбранный шпон за окно и расположите его с наиболее подходящим направлением волокон. Слегка пристучите его по месту и осторожно прорежьте поверхность ножом, используя окно как трафарет **(3)**. Снимите шпон и вырежьте по форме, затем снова приклейте его лентой в окно **(4)**.

Вырежьте следующее окно и повторите процесс, но в этот раз нанесите клей, например, ПВА на кромки, которые касаются первого шпона, затем прижмите его плоской доской с грузом. Повторяйте процесс до полного набора рисунка.

Вырежьте картинку из границ черновика. По четырем кромкам приклейте лентой вырезанные с запасом обрамления и сделайте в углах скосы **(6)**. Склейте скосы лентой, и заготовку можно направлять в пресс.



6 Сделайте скос декоративного обрамления

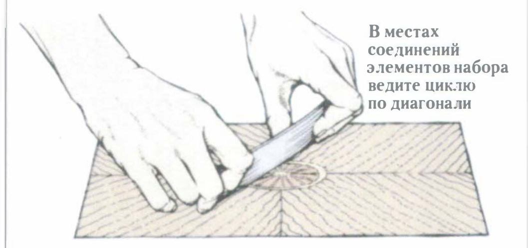
## ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП РАБОТЫ

*Перед тем как заниматься окончательной отделкой маркетри, поверхность следует подготовить. Помните, что шпон очень тонок, и постарайтесь не переусердствовать.*

Во-первых, необходимо удалить клеящую ленту. Окуните губку в теплую воду, отожмите ее и увлажните ленту (не пропитывайте). С помощью широкой стамески или цикли соскоблите ленту и дайте поверхности высохнуть.

Зачистите циклей отслоившиеся волокна или неровности поверхности. С простым шпоном работайте вдоль волокон, но в местах соединений деталей, где направления волокон не совпадают, ведите инструмент по диагонали.

Слегка зашлифуйте поверхность, постепенно уменьшая зернистость используемых абразивов. Для этого оберните абразивную бумагу вокруг бруска из пробки и шлифуйте вдоль волокон, насколько возможно. Сметите всю пыль и протрите поверхность ветошью.



**В местах соединений элементов набора ведите циклю по диагонали**

### Выполнение теней

Традиционным методом получения эффекта тени в мозаичных различных вставках является легкий обжиг участков шпона с помощью горячего песка. Можно использовать эту технику и при изготовлении маркетри. Целью этого процесса является выполнение такого естественного плавного перехода тона, который ведет к достижению желаемого эффекта. С помощью метода проб и ошибок потренируйтесь на обрезках шпона в получении наилучших вариантов.

Нагрейте мелкий белый песок в какой-нибудь подходящей емкости (сковорода, противень и т. п.). Поддерживайте постоянную температуру, которая обеспечивает создание нужных оттенков не более чем за 10–12 секунд. Лучше повысить температуру, чем дольше оставлять шпон в песке, так как он может дать усадку, если пробудет в горячем песке слишком долго.

Держа шпон пинцетом, введите его в песок. Отсчитайте нужное количество секунд в соответствии с предыдущими пробами и извлеките шпон из песка **(1)**.

Можно использовать листы шпона слегка большего размера (что поможет выбирать наилучший вариант) для оконного метода. В качестве альтернативы можно вырезать шпоны точно по размеру, но при этом будьте аккуратны с обжигом, чтобы они не дали усадку или не покоробились. При необходимости можно увлажнить шпон и после обжига отпрессовать с помощью ровной доски. Чтобы сделать тень в средней части шпона, не на краю, насыпьте песок ложкой на то место, которое надо оттонировать **(2)**. «Заэкранируйте» шпон клеящей лентой, если требуется резкая граница тени.

**1 Извлекайте через несколько секунд**

**2 Насыпьте ложкой песок**

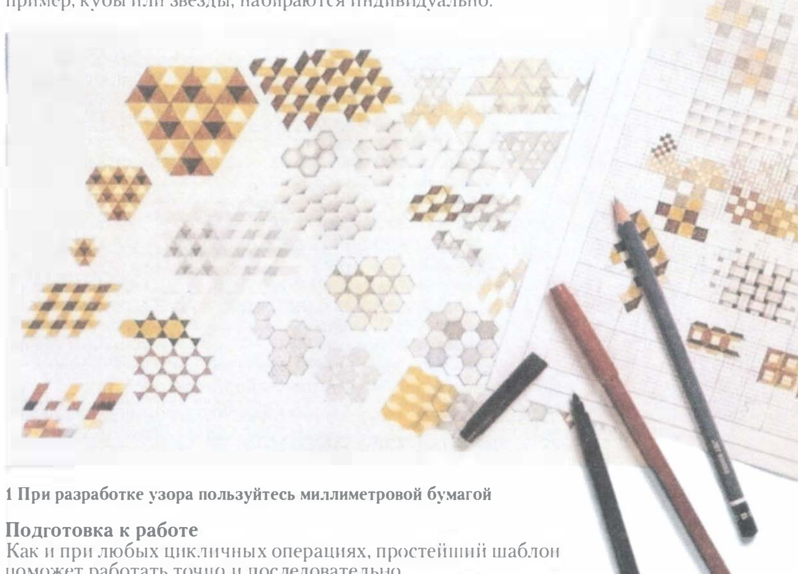
# ПАРКЕТРИ

*В паркетри используются симметричные куски шпона, которые образуют геометрические орнаменты. Формы узоров взяты из начальной геометрии. Можно выполнить любые орнаменты посредством объединения вырезанных кусочков шпонов различного цвета, текстуры или типа в форме квадратов, прямоугольников, треугольников, ромбов или других многоугольников.*

### Составление орнамента

Перестановка простых геометрических фигур позволяет составлять огромное количество разнообразных орнаментов. Можно поэкспериментировать с составлением узоров на бумаге с квадратной или изометрической сеткой, закрашивая с помощью разноцветных карандашей или ручек элементы вашего орнамента **(1)**.

Узоры с повторяющимися полосами легче размечать, вырезать и набирать. Узоры с переплетающимися элементами, как, например, кубы или звезды, набираются индивидуально.



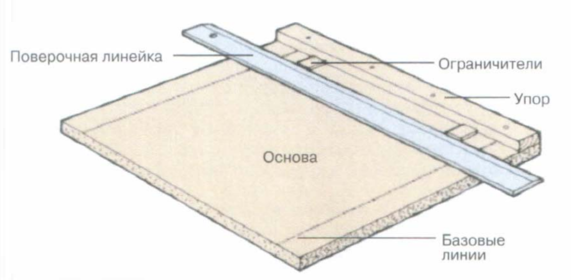
**1 При разработке узора пользуйтесь миллиметровой бумагой**

### Подготовка к работе

Как и при любых цикличных операциях, простейший шаблон поможет работать точно и последовательно.

Сделайте шаблон из куска искусственной панели в форме квадрата со стороной 600 мм. К поверхности панели вровень с одной из кромок укрепите шурупами металлический или деревянный упор примерно 6-миллиметровой толщины. Проведите две базовые линии под углом 90° к упору **(2)** и любые другие базовые линии под необходимыми углами для данного проекта.

Резка производится ножом или пилкой для шпона с помощью поверочной линейки в качестве направляющей. Для установки линейки параллельно упору вырежьте пары фанерных ограничителей нужных размеров. Потребуется также клейкая лента для фиксации элементов.




**2 Сделайте шаблон для резки и нанесите на нем базовые линии**

## ОРНАМЕНТ «ШАХМАТНАЯ ДОСКА»

*Самым, возможно, известным примером геометрического орнамента паркетри является узор «шахматная доска», где стоящие рядом одинаковые по размеру квадраты имеют разный цвет. Разницу в цвете можно получить применяя шпоны контрастирующих цветов или, для более тонкого эффекта, один и тот же шпон, но с разным направлением волокон в соседних квадратах. В целом наилучший эффект получается при использовании шпона с прямыми или слабо выраженными волокнами.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Шпон | 32–33 |
| Искусственные древесные материалы | 34–38 |
| Укладка шпона | 262 |
| Обрамление и мозаичные вставки | 265 |

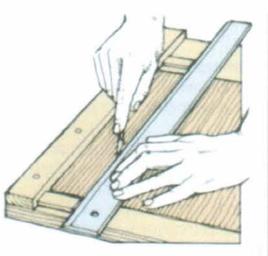

Выберите листы шпона и нарежьте из них полосы немного длиннее предполагаемой основы. Ровно обрежьте одну кромку у каждой полосы. Прижмите этой кромкой полосы к упору и обрежьте их по требуемой ширине с помощью пары фанерных ограничителей для правильной установки поверочной линейки **(1)**. Сделайте четыре полосы одного цвета и пять другого – без привязки цвета к количеству. Это для того, чтобы сохранять направление волокон в наборе. Пронумеруйте их в соответствии с порядком вырезания.

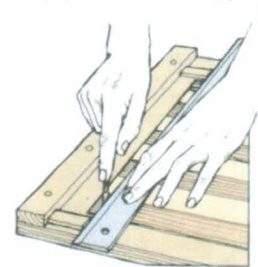
Аккуратно состыкуйте полосы, перемежая цвета, и склейте их вместе лентой. Положите набор на доску (шаблон) для резки, выровняв одну боковую кромку по перпендикулярной базовой линии. С помощью малых мерных ограничителей установите поверочную линейку параллельно упору и ровно обрежьте концы полос **(2)**.

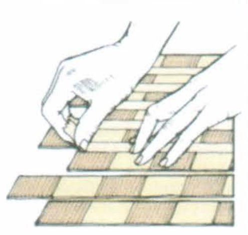
Удалите отход и подвиньте обрезанные торцы к упору. Разрезав набор на полосы тем же способом, получите полосы, состоящие из квадратов с чередующимися цветами.

Опять склейте отрезанные кромки, но сдвинув соседние полосы на один квадрат **(3)**. Отрежьте выступающие квадраты, чтобы получилась ровная шахматная доска.

Вырежьте обрамления, приклейте их лентой по периметру – и набор готов к обработке прессом.


**1 Вырежьте полосы по ширине**


**2 Подровняйте края полос**


**3 Сместите и лентой склейте полосы**

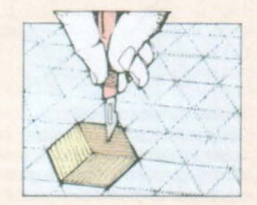
### КУБИЧЕСКИЙ УЗОР

Классический эффект изометрического (объемного) куба достигается вырезанием ромбов с углом 60° из древесины трех разных оттенков и соединения ромбов в шестиугольник.

Для того чтобы сделать симметричный повторяющийся узор, сначала вырежьте ромбы, используя метод полос, но склеивайте их лентой менее прочно.

Разделите ромбы и наберите поле из шестиугольников на прозрачной клеящей пленке, положенной на ваш трафарет с изометрической разметочной сеткой липкой стороной вверх.

Покройте набор гуммированной (клеевой) бумагой и поместите между двумя ровными панелями. После высыхания удалите пленку, чтобы подготовить набранный узор к укладке.


**Набирайте узор из ромбов с помощью изометрической сетки**

## ВАРИАНТЫ ПОЛОС

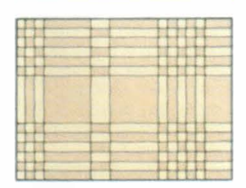
С помощью способа выкладывания орнамента «шахматная доска» можно создавать целый ряд различных узоров. Вырезая полосы разной ширины и смещая полосы на половину или на целый цветовой элемент, можно получать массу вариантов.

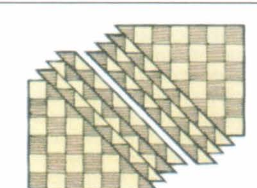
Если квадраты разрезать по диагонали, получатся полосы с прямоугольными треугольниками, которые при смещении наполовину дают зигзагообразный рисунок. Если соседние полосы перевернуть и сдвинуть, получатся треугольники с чередующимися цветами.

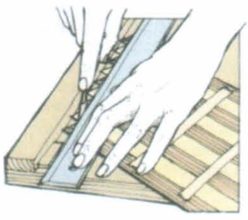
Ромбические узоры выполняются резкой полос под углом 60°. Сначала вырежьте параллельные полосы из контрастирующих шпонов заданной ширины. Укрепите кнопками первую полосу вровень с базовой линией, заранее прочерченной на шаблоне под углом 60°. Затем приклейте полосы друг к другу лентой так, чтобы углы концов касались упора. Обрежьте «зубцы» концов с помощью поверочной линейки и мерных ограничителей. Удалите кнопки и придвиньте обрезанную кромку к упору.

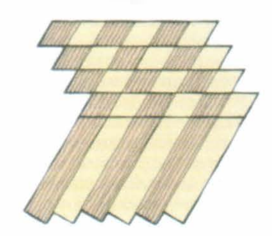
Еще раз разрежьте набор на полосы, используя те же ограничители. Теперь получились полосы из ромбов с углом 60°, которые, если их сместить на один ромб и склеить вместе лентой, образуют повторяющийся узор из чередующихся элементов.

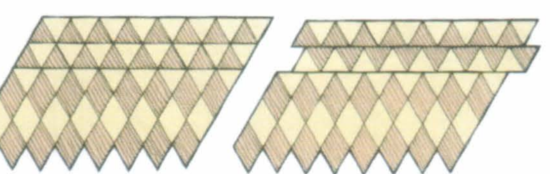
При разрезании этого набора горизонтально через центры ромбов получаются полосы равносторонних треугольников. Их также можно переворачивать и смещать для составления различных орнаментов.


**Сделайте различные прямоугольные орнаменты**


**Или разрежьте квадраты по диагонали**


**Склейте лентой и обрежьте полосы под углом 60°**


**Вырежьте и сместите полосы с ромбами**


**Разрежьте и сместите или переверните ромбы, чтобы получить другие узоры**

Глава **10**

# РЕЗЬБА ПО ДЕРЕВУ

*С того самого момента, как только человек узнал, что острым инструментом можно менять форму куска дерева, резьба по дереву использовалась для создания самых разных изделий как функционального, так и декоративного характера – от простейших предметов обихода до икон. Сегодня, в условиях бурного развития деревообрабатывающей техники и искусственных древесных материалов, резьба в основном перешла в область хобби и досуга. Однако техника с вековой историей все еще используется практикующими резчиками в промышленном плане при реставрации зданий и мебели, а также для создания новых произведений с помощью традиционных методов. Резьба по дереву выходит за пределы утилитаризма и предлагает резчику средство самовыражения, что поднимает ремесло до уровня искусства.*

*В резьбе, пожалуй, больше, чем в любом другом виде деревообработки, способность выполнить прекрасное изделие приходит только в процессе практической работы, хотя врожденное чувство формы является несомненным достоинством. В самом деле, формы и сложность произведения не ограничены ничем, кроме воображения резчика. Поэтому созданы специализированные прямые и круглые стамески и другие ручные инструменты, чтобы успешно работать с неизмеримым разнообразием форм.*

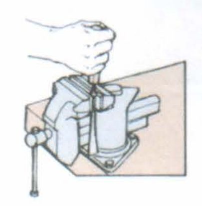
# ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РЕЗЬБЫ ПО ДЕРЕВУ

*Стандартный набор плоских и круглых стамесок может включать в себя 18 разных форм режущей кромки, которые выполнены на полотнах, имеющих до 5 различных профилей, и большинство из них варьируют по размерам от 2 до 50 мм. Их можно приобрести в хороших магазинах инструментов или специализированных фирмах по почте, некоторые из которых имеют сеть поставок по всему миру. Инструменты для резьбы продаются с заточенной, но не направленной кромкой. В отличие от обычных деревообрабатывающих инструментов стамески и другой инструмент для резьбы в своем большинстве затачиваются с обеих сторон режущей кромки, чтобы обеспечить максимальное разнообразие угла резания древесины. Плоские стамески имеют одинаковый угол заточки кромки с каждой стороны, у круглых стамесок и отрезных инструментов скос на внешней стороне больше, чем на внутренней. Чтобы поддерживать остроту кромки таких инструментов, необходимы высококачественный точильный камень и фасонные оселки. Для начинающего мастера необходимы только несколько базовых инструментов.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Точильные камни | 102–103 |
| Заточка | 274 |
| Слесарные тиски | 276 |
| Работа инструментом | 278 |


**Насадка инструмента на ручку**
Многие инструменты для резьбы по дереву продаются без рукояток, так что можно насадить их на ручку промышленного или собственного изготовления. Просверлите тонкое направляющее отверстие до середины ручки. Зажмите полотно в слесарные тиски с мягкими губками. Частично набейте ручку на хвостовик, затем, поворачивая, снимите ее. Вновь насадите ручку и повторяйте процесс, пока она не окажется примерно в 6 мм от заплечикового упора полотна. Проверьте соосность и подбейте ручку по месту.



**Закрепите полотно в тисках**
Заплечик полотна поставьте на губки.

**12-миллиметровая прямая плоская стамеска № 1**
Для общих работ, прямых резов и отделки.

**12-миллиметровая косая плоская стамеска № 2**
Для отделки и подрезки деталей.

**3-миллиметровая прямая круглая стамеска (церазик) № 3**
Для тонких работ.

**25-миллиметровая прямая круглая стамеска № 9**
Для быстрой резьбы и общих работ.

**8-миллиметровая прямая круглая стамеска № 10**
Для вырезания желобков и общих работ.

**Ручки инструментов для резьбы**
Для ручек используются твердые породы дерева, такие, как бук, самшит или ясень. Можно приобрести круглые ручки с латунным кольцом либо традиционные восьмигранные без колец. Плоскости восьмигранной рукоятки не позволяют небольшим прямым инструментам скатываться с верстака или стола.

**9-миллиметровая изогнутая круглая стамеска № 14**
Для вырезания полостей и криволинейных деталей.

**9-миллиметровая ложечная стамеска (клюкарза) № 21**
Для вырезания и отделки крутых углублений.

**12-миллиметровая ложечная стамеска (клюкарза) № 27**
Для крутых изгибов и глубоких впадин рельефа.

**9-миллиметровый прямой уголок № 39**
Для оконтуривания, вырезания букв и деталей.

**Восьмигранная ручка из ясеня**

**Круглая ручка из бука**

## ФОРМА И РАЗМЕР

*Плоские и круглые стамески для резьбы по дереву обычно обозначаются названием и номером. Названия обычно характеризуют форму полотна и режущей кромки, например «прямая круглая стамеска» или «ложечная стамеска». Однако сечение режущей кромки тоже может быть разным. Поэтому, чтобы избежать длинных описательных названий и облегчить идентификацию того или иного инструмента, в XIX веке была принята система нумерации, обозначающая как профиль режущей кромки, так и форму полотна.*

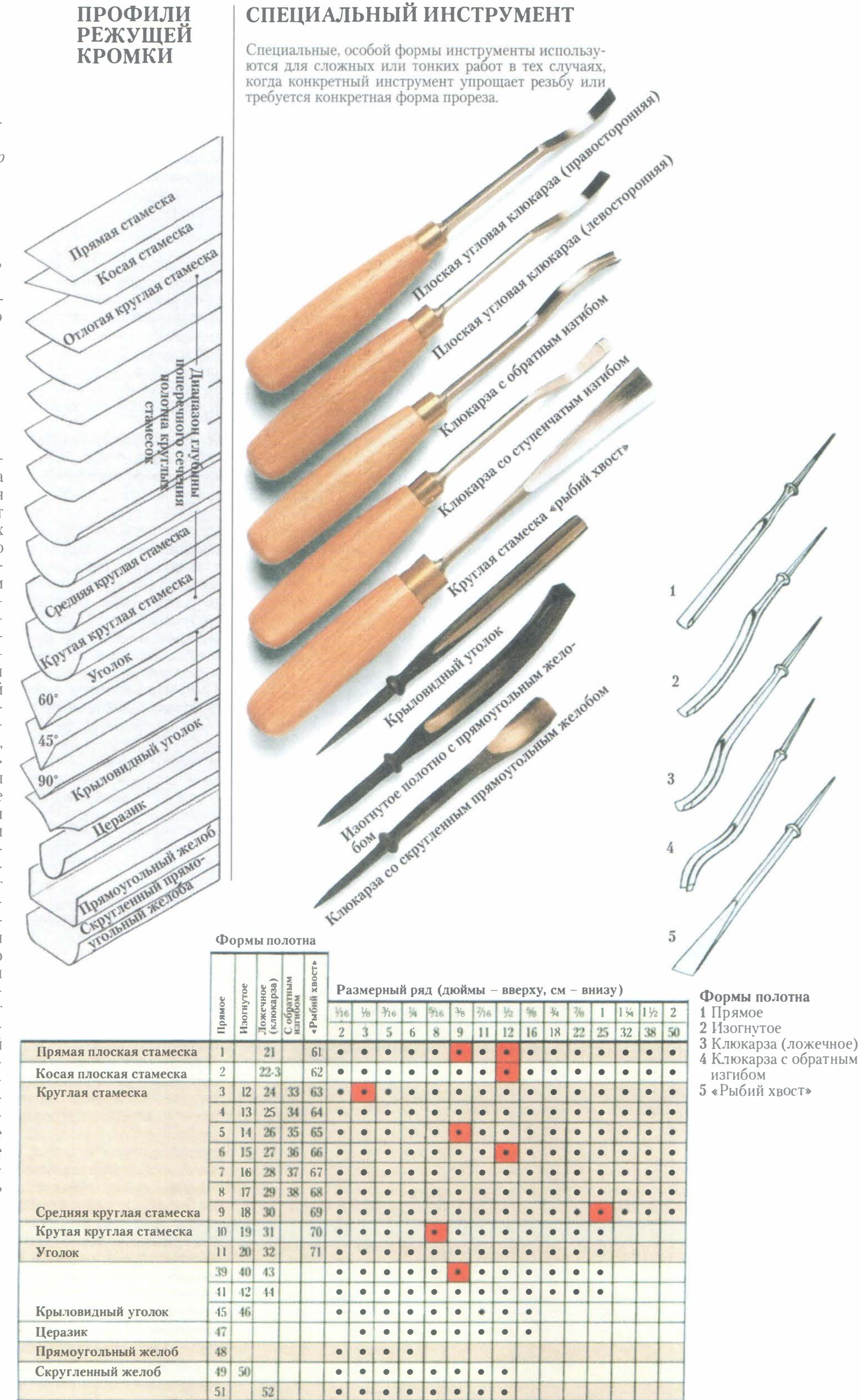
Стамески составляют основную массу инструмента для резьбы по дереву. Хотя система нумерации может слегка отличаться у разных производителей, обычно отсчет начинается со стамески с прямолинейным полотном, отсюда: № 1 – это базовая стамеска, № 2 – стамеска со скошенной режущей кромкой, № 3 – узкая круглая стамеска и так далее до № 11, который обозначает круглую глубокую узкую стамеску-церазик. Чем больше номер, тем круче или «глубже» изгиб полотна. Все изгибы имеют правильное круглое сечение, за исключением крутой круглой стамески № 11, у которой более прямые бока. Следующие номера (12–20) обозначают те же формы, но с криволинейным полотном; следующий ряд (21–32) относится опять к тем же формам, но с ложечным полотном и так далее. Каждый последующий номер означает изменение в форме поперечного сечения режущей кромки в комплексе с изменением продольной формы полотна. Каждый номер имеет различные размеры, так что при заказе инструмента в дополнение к идентификационному номеру требуется указывать ширину режущей кромки.

Таблица справа показывает широкий диапазон имеющихся в продаже инструментов для резьбы. Красными квадратами помечены инструменты, проиллюстрированные на предыдущей странице.

## ПРОФИЛИ РЕЖУЩЕЙ КРОМКИ

## СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Специальные, особой формы инструменты используются для сложных или тонких работ в тех случаях, когда конкретный инструмент упрощает резьбу или требуется конкретная форма прореза.




**Формы полотна**
**1** Прямое
**2** Изогнутое
**3** Клюкарза (ложечное)
**4** Клюкарза с обратным изгибом
**5** «Рыбий хвост»

Формы полотна / Размерный ряд (дюймы – вверху, см – внизу)

| | Прямое | Изогнутое | Ложечное (клюкарза) | С обратным изгибом | «Рыбий хвост» | 1/16 | 1/8 | 3/16 | 1/4 | 5/16 | 3/8 | 7/16 | 1/2 | 5/8 | 3/4 | 7/8 | 1 | 1 1/4 | 1 1/2 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 12 | 16 | 18 | 22 | 25 | 32 | 38 | 50 |
| Прямая плоская стамеска | 1 | | 21 | | 61 | ● | ● | ● | ● | ● | ■ | ● | ■ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Косая плоская стамеска | 2 | | 22-3 | | 62 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ■ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Круглая стамеска | 3 | 12 | 24 | 33 | 63 | ● | ■ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | 4 | 13 | 25 | 34 | 64 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | 5 | 14 | 26 | 35 | 65 | ● | ● | ● | ● | ● | ■ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | 6 | 15 | 27 | 36 | 66 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ■ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | 7 | 16 | 28 | 37 | 67 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | 8 | 17 | 29 | 38 | 68 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Средняя круглая стамеска | 9 | 18 | 30 | | 69 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ■ | ● | ● | ● |
| Крутая круглая стамеска | 10 | 19 | 31 | | 70 | ● | ● | ● | ● | ■ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | |
| Уголок | 11 | 20 | 32 | | 71 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | |
| | 39 | 40 | 43 | | | ● | ● | ● | ● | ● | ■ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | |
| | 41 | 42 | 44 | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | |
| Крыловидный уголок | 45 | 46 | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | |
| Церазик | 47 | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | |
| Прямоугольный желоб | 48 | | | | | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| Скругленный желоб | 49 | 50 | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | |
| | 51 | | 52 | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | |

## КИЯНКИ И ТЕСЛА

*Кроме специальных стамесок, в резьбе по дереву используются и деревообрабатывающие инструменты общего назначения, включая ручные пилы, рубанки, струги, рашпили и напильники. Электроинструменты и станки, такие, как дрель, ленточная и цепная пила (последняя для грубой обрезки крупных заготовок), также используются при резьбе. Специализированные инструменты, описанные ниже, тоже входят в базовый набор резчика по дереву.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



### Киянки для резьбы по дереву

Киянка необходима при работе стамесками поперек волокон, по твердой древесине или с большими заготовками.

Киянка резчика имеет круглый боек, сделанный из массива или слоистого бука или бакаута (железное дерево) и других твердых пород, и круглую ручку из ясеня или бука. Круглый боек позволяет ударять по стамеске практически под любым углом.

Такие киянки делаются различных размеров – от 75 до 150 мм в диаметре – и иногда классифицируются по весу. Средний размер и вес подходят к большинству видов работ. Большими тяжелыми киянками трудно работать даже непродолжительное время.

### Тесла

Тесло резчика (или скульптора) – это вариант обычного двуручного плотницкого тесла. Выпускаются тесла, так же как и стамески, с плоской и круглой режущей кромкой. Тесла предназначены для быстрой выборки отхода при черновой обработке формы. Тесло с круглым лезвием особенно удобно при выборке древесины при вырезании вогнутых емкостей.

**Чеканы**
Чекан резчика выдавливает в древесине небольшие углубления и используется для выполнения крапчатого узора или нанесения поверхности как бы покрытой рябью. Чеканы делаются из стали и имеют на торце разнообразные рельефные узоры.

## ЗАТОЧКА ИНСТРУМЕНТОВ

*Вид вьющейся стружки, ощущения и звук от режущей кромки, без усилия проходящей сквозь дерево, – это радость для каждого резчика по дереву. Только острыми как бритва инструментами можно достичь желаемого результата, в то время как затупленный инструмент тяжел в работе и дает плохое качество. В процессе работы постоянно подтачивайте инструменты и при первых же признаках затруднения его хода или разрывания им материала подправьте его вручную или на матерчатом шлифовальном кругу, чтобы режущая кромка всегда была острой.*

### Заточка нового инструмента

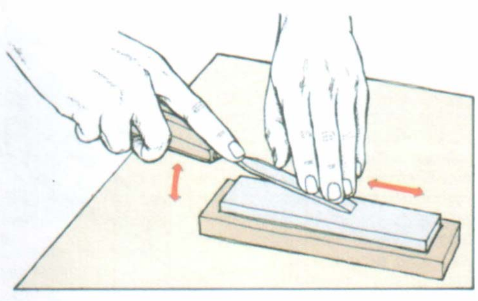
Новые инструменты для резьбы обычно продаются со сформированной, но не отточенной (направленной) до «остроты бритвы» режущей кромкой. Будьте готовы потратить определенное время на правку режущего инструмента, так как он затачивается с двусторонней кромкой и требует тщательной работы в этом плане. Необходимые точильные камни перечислены в главе, посвященной ручному инструменту.

### Заточка плоской стамески

Угол правки стамески для резьбы по дереву (в отличие от обычной столярной стамески) такой же, как и угол скоса заточки. Место, где кончается скос (граничит с полной толщиной полотна), называется пяткой. Обычно она закругляется так, чтобы не было ребра между скосом и остальной частью полотна.

Сначала ровно положите скос на поверхность смоченного точильного камня и двигайте его назад, слегка опуская ручку, затем поменяйте направление движения, но ручку при этом поднимайте. Повторяйте движения с обеих сторон, пока скос не станет гладким и плавно закругленным и на режущей кромке не образуется тонкий острый заусенец.

Снимите заусенец и отполируйте лезвие до остроты бритвы правкой на специальном кожаном ремне.



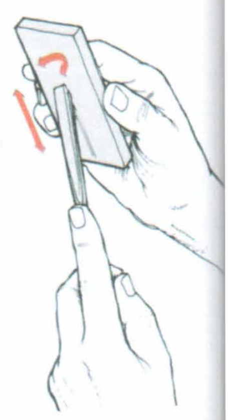
**Правьте скос с обеих сторон**

### Заточка уголка

При заточке уголка важно сначала скруглить то место, где встречаются две его плоскости, чтобы соответствовать внутренней форме уголка.

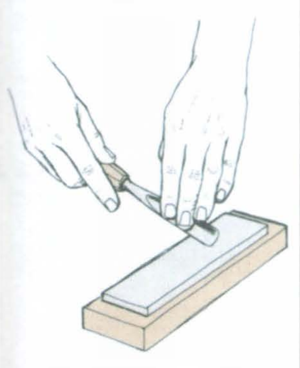
Заточите скос на камне, как у плоской стамески, но одновременно также и «угол». Можно это делать на камне, установленном на верстаке, или работать оселком в руке, водя его вперед и назад, одновременно поворачивая камень из стороны в сторону.

Внутренний скос обрабатывайте трехгранным оселком так же, как и при заточке круглой стамески. Доводку проводите на ремне так, чтобы получилась острая как бритва режущая кромка.



**Правьте угол на оселке**

**Заточка круглой стамески**
Держите круглую стамеску под прямым углом к боковой стороне камня так, чтобы скос всей плоскостью лежал на поверхности. Водите инструмент вперед и назад, поворачивая его от края до края кромки. Будьте осторожны, чтобы не «переходить» за края кромки и не завалить (скруглить) ее углы. Если при этом поднимать и опускать ручку, то пятка станет округлой.
Внутреннюю кромку правьте оселком соответствующей формы, слегка покачивая камень, чтобы скруглить пятку. Длина (ширина) внутренней кромки должна составлять от четверти до трети длины (ширины) внешней кромки.
Доводку внешней кромки проводите вращательным движением, а внутренней – проводкой по сложенному ремню. Для широких режущих кромок ремень держите под углом, чтобы обработать соответствующее закругление.



**Поворачивайте круглую стамеску от края до края**

**Внутреннюю кромку правьте на оселке**

# МАТЕРИАЛ ДЛЯ РЕЗЬБЫ ПО ДЕРЕВУ

*Древесина при изготовлении мебели разделывается на части, которые затем объединяются, чтобы получилась пространственная форма. В скульптурной или объемной резьбе, напротив, сначала берется большой объем материала, который постепенно обрезается с тем, чтобы получить желаемую форму. В конечном итоге в резьбе по дереву может использоваться любое дерево – его пригодность в основном определяется размерами и видом изделия, а также доступностью и легкостью в обработке. Древесина для резьбы совершенно необязательно должна быть новой или, например, строганой. Старое дерево от домов под снос, выброшенная мебель или бревно, прибитое к берегу, вполне пригодны и могут воодушевить творчески настроенного резчика. Резчики по дереву, пожалуй, больше других деревообработчиков склонны скапливать у себя всевозможные деревяшки – в их глазах любой кусок дерева является интереснейшим изделием, правда, пока нереализованным и ожидающим своей судьбы.*

**«Сокол-сапсан»**
Впечатление гладкого оперения усиливается полосчатым рисунком древесины.

В целом прямослойные породы с тонкой текстурой, такие, как липа, джелутонг, легче обрабатываются, чем древесина с грубыми или переплетенными волокнами. Для резьбы твердые сорта предпочитаются мягким из-за плотного расположения волокон. Это позволяет легко обрабатывать их как вдоль, так и поперек волокон без особых опасений расколоть заготовку. Некоторые мягкие породы с большой разницей в твердости ранней и поздней древесины годичных колец, например Дугласова ель – псевдотсуга тиссолистная, могут вызывать трудности при резании поперек волокон.
Как цвет, так и естественный узор древесины влияют на качество резной работы. Подбирайте древесину так, чтобы она соответствовала сути произведения. Например, для скульптурного изображения белого медведя хорошо подойдет светлая липа, а для бурого медведя лучше выбрать темную древесину типа тика.
Структура материала может выгодно дополнять замысел, но может и испортить всю работу. Например, полосчатая древесина с выраженным узором может эффектно выглядеть на гладких формах, когда линии подчеркивают внешний вид, однако, например, в портретных работах выраженные линии могут отвлекать внимание от утонченных деталей.
Не на всех резных работах поверхность древесины остается в своем естественном виде. Если планируется покраска изделия, можно выбрать более дешевую и менее интересную в эстетическом плане древесину, которую легко обрабатывать, и не стараться подобрать материал с исключительным внешним видом.

**«Шут»**
Липа является хорошим материалом для резьбы и может воспроизводить тонкие и мелкие детали.

### Использование сухой и влажной древесины

Свежесрезанная или сырая древесина по мере высыхания дает усадку, поскольку имеет высокое содержание влаги. Так как бревна, чурбаки и другие крупные объемы древесины сохнут неравномерно, дерево при высыхании растрескивается. По возможности используйте хорошо высушенную древесину, тогда можно быть уверенным, что растрескивание не погубит уже готовое изделие. Однако не всегда легко найти хорошо просушенную древесину для крупных работ.
Если вы приобрели бревно, кряж и т. п. из недавно поваленного леса, для более равномерной просушки разделите его вдоль на половины или четверти, в зависимости от размера.
Можно использовать и сырую необработанную древесину, а не ждать, пока она достаточно высохнет, но в этом случае появляется риск того, что законченное произведение растрескается, так как древесина будет продолжать сохнуть с соответствующими усадочными последствиями. Симметричные резные изделия из более тонких секций меньше подвержены возникновению трещин. Изделия большого объема следует делать внутри полыми, оставив сравнительно тонкие стенки, которые смогут сохнуть достаточно равномерно. В качестве альтернативы материал можно обработать полиэтиленгликолем. Чтобы избежать растрескивания, работайте с влажной древесиной быстро и всегда держите заготовку в закрытом пластиковом мешке, когда не работаете над изделием.

**Использование полиэтиленгликоля**
Можно без опасений растрескивания резать сырую древесину, если она обработана стабилизирующим составом на основе полиэтиленгликоля. Полиэтиленгликоль проникает в древесину и за 3–6 недель приводит ее в состояние «полностью высушенной». Его можно приобрести у поставщиков древесины.

# УСТАНОВКА ЗАГОТОВКИ

*При резьбе по дереву очень острый инструмент рукой или с помощью киянки с усилием врезается в древесину. Поэтому для аккуратной и безопасной работы существенно важно, чтобы заготовка была надежно закреплена. Наилучший вариант установки детали зависит от ее размеров и формы. Можно использовать специально изготовленные фиксирующие приспособления или стандартные струбцины для деревообработки, а в некоторых случаях сделать их самому.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Струбцины и другие зажимные приспособления | 120–122 |
| Верстаки и принадлежности | 212–213 |
| Рельефная резьба | 279 |
| Выемчатая резьба | 281–282 |


**Рабочее место**

Заниматься резьбой по дереву можно на традиционном столярном верстаке или на специальном стенде или столе. Выбор зависит от вида предполагающейся резьбы.

Верстак или стенд должен обеспечивать прочную и безопасную поверхность, на которой удобно работать. При скульптурной (объемной) резьбе нижний уровень заготовки должен находиться на высоте локтя или на 100 мм ниже этого.

При некоторых видах выемчатой резьбы деталь обрабатывается на коленях сидящего резчика, и руки являются единственным применяющимся «зажимным приспособлением». Но, в конце концов, лучший способ фиксации заготовки – это тот, при котором вы чувствуете себя удобнее всего.

**Поворотный зажим**

При скульптурной резьбе удобно иметь возможность быстро менять угол расположения заготовки. Специальный поворотный зажим позволяет быстро менять и надежно фиксировать практически любой угол расположения детали. На вращающейся головке можно устанавливать опоры различных размеров в соответствии с размерами изделия.

**Слесарные тиски**

Тиски для металлообработки можно применять для резьбы по дереву, установив на них «мягкие губки», так как металлические губки оставят на древесине отметины. Это необязательно в том случае, если у заготовки есть отходная часть, которая может быть зажата в тиски без опасения повредить само изделие. Опыт показывает, что слесарные тиски, способные поворачиваться на своей основе, являются наиболее универсальным приспособлением в этом плане.

**Столярный быстродействующий зажим**

Этот зажим удобен для надежной фиксации плоской заготовки на поверхности верстака или стенда. Не забывайте помещать между деталью и зажимом прокладку из обрезков древесины.

Слесарные тиски

Поворотный зажим

На верстаке удобно работать с плоскими заготовками

Для рельефной и выемчатой резьбы верстак временами весьма удобен, так как есть возможность прикладывать усилие сверху. Его большая плоская поверхность является хорошей опорой для крупных изделий, таких, как, например, рама для зеркала, а кроме того, на нем можно использовать множество различных зажимных приспособлений.

**Фиксация заготовки**

В целом стандартные тиски столярного верстака не пригодны для работы с резьбой по дереву. Однако их можно использовать для установки переплетных струбцин, которые, в свою очередь, и будут удерживать заготовку. Эта схема может успешно применяться при обработке гнутой ножки или другой детали подобного типа.

**Верстачные упоры**
Используются для крепления на верстаке плоских заготовок. Это самый простой способ крепления, если у верстака есть задние (продольные) тиски, которыми можно жестко зафиксировать деталь. Если их нет – в тех же целях используйте клинья. С целью более жесткого крепления плоской панели можно укрепить шурупами деревянные блоки вплотную к каждой ее стороне.

**Тиски для резьбы по дереву**
Специальные тиски для резьбы по дереву (или «зажим») по конструкции похожи на слесарные тиски, но сделаны из дерева. У них также более толстые губки (щеки), которые покрыты пробкой или кожей, чтобы не повреждать изделие. Тиски крепятся на верстаке одним винтом, что позволяет поворачивать их на любой угол. Высота тисков 225 мм –при установке в них детали она находится на удобной для работы высоте.

**Модельные тиски**
Модельные, или копировальные, тиски представляют собой металлический вариант тисков для резьбы. У них большие, облицованные деревом губки, которые могут поворачиваться при работе с фасонными заготовками.

**Модельные, или копировальные, тиски**

**Верстачный винт для резьбы по дереву**
Верстачный крепежный винт используется для жесткого крепления на верстаке или стенде деревянных болванок или заготовок. Конец винта со шнековой (шурупной) резьбой вворачивается в нижнюю часть материала, а другой конец пропускается через отверстие в верстаке или стенде и фиксируется большой гайкой с барашком.

**Верстачный крепежный винт**
Вверните кончик в деревянный блок заготовки с помощью квадратного отверстия в крыле гайки для вращения винта.

**Стенд для резьбы по дереву**
Стенд резчика – это специальный верстак, идеально подходящий для скульптурной резьбы, поскольку он позволяет обрабатывать и осматривать изделие в процессе работы под любым углом. Традиционный деревянный стенд имеет четыре расставленные массивные ножки, которые создают надежную опору. Толстая верхняя часть просверлена, чтобы можно было использовать крепежный винт или другие фиксирующие приспособления, а на нижнюю полку или поддон можно положить дополнительный груз для большей устойчивости.

**Стенд резчика по дереву**
Добавьте утяжеление для повышения устойчивости.

**Тиски для резьбы по дереву**

**Верстачный крепежный винт**

**Верстачный быстродействующий зажим**

# ТЕХНИКА РЕЗЬБЫ

*Основными видами резьбы по дереву являются рельефная и скульптурная резьба. Рельефная резьба предполагает, что вид на нее открывается только с одной стороны, и поэтому почти всегда выполняется на плоской доске или на относительно нетолстой заготовке. Толщина древесины и то, насколько выбран фон, определяют высокорельефную и плоскорельефную резьбу. Эта техника используется для украшения мебели и настенных панелей, а также для создания «нефункциональных» произведений искусства. Скульптурная резьба полностью трехмерна и предназначена для обзора со всех сторон. Она дает возможность полного самовыражения и, пожалуй, более всего испытывает мастерство резчика, поскольку требует хорошо развитого или интуитивного чувства формы.*

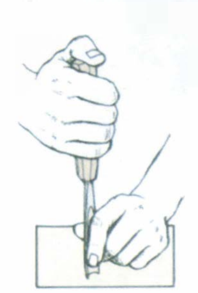


## РАБОТА ИНСТРУМЕНТОМ

*Как при рельефной, так и при скульптурной резьбе техника работы одна и та же. Резьба по дереву использует естественные качества человека. Координация руки и глаза, умение найти точное место в работе материалу и текстуре и чувство пропорции, естественности линии – все это вносит свой вклад в качество резного произведения. Правильная работа инструментом является первым шагом в этом направлении. Работа стамесками для резьбы зависит от вида и размера изделия, твердости древесины и типа резания.*

1 Захватите полотно в кулак для глубокого реза

2 Для неглубокого резания полотно держите указательным и большим пальцами



3 Полностью контролируйте лезвие

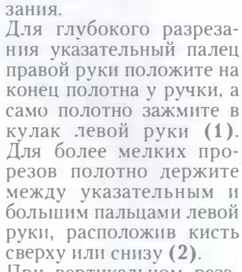
### Ручное резание

При ручном резании инструмент держится двумя руками. В общем-то, ручку инструмента держат в той руке, которой пользуются при письме. Однако следует научиться работать обеими руками, так как часто проще перехватить инструмент, чем переставлять заготовку.

Предположим, вы правша – возьмите ручку в правую руку так, чтобы указательный палец лежал или был на одной линии с полотном. Конец ручки автоматически ляжет в середину ладони, что будет обеспечивать хорошую управляемость инструмента. Левая рука лежит на древесине и используется для сдерживания толкающего усилия правой руки. Она также помогает направлять лезвие. Сила сопротивления лезвию будет определять скорость резания.

Для глубокого разрезания указательный палец правой руки положите на конец полотна у ручки, а само полотно зажмите в кулак левой руки **(1)**. Для более мелких прорезов полотно держите между указательным и большим пальцами левой руки, расположив кисть сверху или снизу **(2)**.

При вертикальном резании держите ручку зажатой в кулаке с большим пальцем на верхнем конце ручки. Управляйте лезвием с помощью большого и указательного пальцев левой кисти, ребро которой твердо опирается на поверхность изделия **(3)**.



### Работа киянкой

При использовании киянки стамеску держат левой рукой (если вы правша), а правая рука работает киянкой.

Обхватите нижние две трети ручки так, чтобы передняя сторона полотна и передняя часть кулака лежали в одной плоскости **(4)**. В этом положении можно менять угол резания поворотом кисти, не перехватывая инструмент.

Удары киянкой должны быть кроткими и резкими. По мере приобретения опыта вы будете чувствовать правильный угол направления режущей кромки и силу ударов киянкой, необходимую для эффективной работы.

4 Возьмите в кулак нижнюю часть ручки

### Учет направления волокон

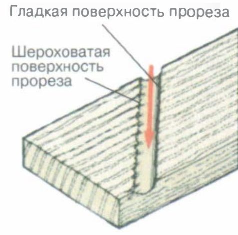
Резьба по дереву отличается от других видов деревообработки тем, что производится в основном поперек волокон, особенно при срезании круглой стамеской лишнего материала при грубой подгонке заготовки. При условии, что инструмент заточен до остроты бритвы, вполне возможно чисто и уверенно резать древесину, и даже относительно глубокий рез не врежется в материал бесконтрольно, как случается при резании вдоль волокон.

Неизбежно в каких-то местах приходится работать под разными углами. Изучите волокна и действуйте в том направлении, в котором древесина наименее всего подвержена смятию или разрыву. Лучшим индикатором в таких случаях является качество прореза.

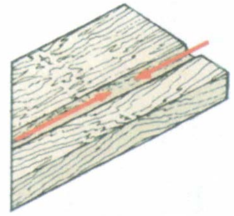
Диагональный прорез будет иметь одну сторону гладкую, а вторую более шероховатую – там, где резание осуществлялось против волокон **(5)**.

В тех местах, где волокна направлены под углом к поверхности, гладкость или шероховатость получившегося углубления будет зависеть от направления резания **(6)**.

Неравномерно или беспорядочно направленные волокна обрабатывать трудно. Делайте неглубокие резы, чтобы максимально снизить вероятность разрыва древесины, а инструменты должны быть остро отточены.




5 Диагональный прорез



6 Меняйте направление резания в соответствии с расположением волокон

## ВЫПОЛНЕНИЕ ЭСКИЗОВ

*Большинство изделий резьбы по дереву носят предметно-изобразительный характер, хотя часто стилизованы, а не натуральны. Однако, если имеется намерение сделать работу близкой к оригиналу, ее следует хорошо продумать – даже стилизованное изображение должно выглядеть «правильно».*

Умение понять, как будет выглядеть изделие, требует определенной практики и лучше всего достигается с помощью эскизов. Они должны стать не самоцелью, но помогать увидеть, как поверхности, текстура и формы сочетаются между собой.

Зная это, будет легче представить, как должно выглядеть изделие, когда надо будет приступать непосредственно к резьбе. Кроме того, делая множество эскизов, вы разовьете навыки рисования и черчения, которые являются основополагающими в первую очередь для разметки изделия.

# РЕЛЬЕФНАЯ РЕЗЬБА

*В рельефной резьбе для выражения формы используется игра света и тени. Чем больше разница в уровнях рельефа, тем более контрастным и впечатляющим получается эффект. Рельефная резьба – хороший способ приобретения опыта в резьбе по дереву, поскольку в ней применяются почти все инструменты для этого вида деревообработки и в определенной степени проще представить готовое изделие. К тому же она экономична по расходу материала, а дерево может обрабатываться на обычном верстаке без специализированных зажимных и монтажных приспособлений.*

### Разметка изделия

Первым шагом является выполнение полномасштабного рабочего чертежа вашего предполагаемого произведения. В приведенном здесь примере украшенной буквы есть и геометрический, и растительный узор. Он также представляет собой интересную задачу. Если образец отличается от желаемого размера, увеличьте или уменьшите его с помощью масштабной сетки или фотокопировальной машины, которая может увеличивать и уменьшать изображение. Приклейте чертеж лентой к заготовке и с помощью копировальной бумаги переведите его на поверхность. На кромке древесины разметочным рейсмусом, установленным на 18 мм, нанесите глубину рельефа.

**Рельефное изображение орнаментальной буквы**

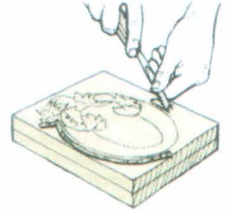
### Вырезание фона

Начинайте с резки уголком или глубокой круглой стамеской (церазиком) вокруг рисунка. Режьте примерно в 3 мм от линии разметки с учетом направления волокон **(1)**. Затем удалите обрезки на глубину около 2 мм от поверхности фона (линии разметки глубины рельефа). Пользуйтесь круглой стамеской № 8 или № 9 с шириной полотна 18 мм и работайте поперек волокон **(2)**.
После черновой выборки фона начинается «вырезание». С помощью плоской или круглой стамески с соответствующей кривизной полотна ровно надрежьте края контуров рисунка в вертикальной плоскости **(3)**. Старайтесь не резать слишком глубоко, чтобы после отделки фона на его поверхности не остались прорези.
Отделку фона проводите широкой (25 мм) неглубокой круглой стамеской № 3, затем пользуйтесь круглой клюкарзой для выборки середины буквы **(4)**. На поверхности фона можно намеренно оставить легкие следы от инструмента или выровнять ее плоской стамеской – в зависимости от ваших пожеланий.
Затем повторите операцию в отношении поверхности буквы, понизив ее на 9 мм, но не трогая лиственный орнамент.

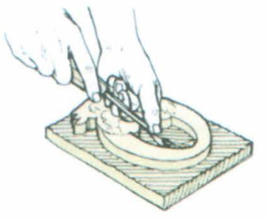
**Использование масштабной сетки**

На копии оригинала рисунка начертите вертикальные и горизонтальные линии сетки, например, с интервалом 6 мм. На простой бумаге нанесите сетку со стороной квадрата 24 мм. Точно повторяя формы линий оригинала (на копии), перечертите их на большую сетку, используя линии двух сеток для соблюдения масштаба. Это даст четырехкратное увеличение, но можно применять сетки (а значит, и масштаб) любых величин, подходящих вашим планам.

**Начертите на рисунке масштабную сетку**

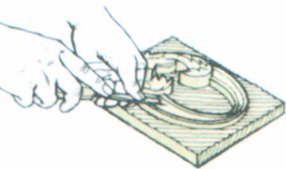


**1 Вырежьте канавку по контуру рисунка**

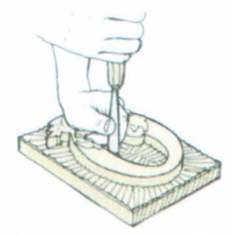


**4 В центре работайте клюкарзой**

**2 Круглой стамеской удалите отход**



**5 Закруглите внутреннюю область**



**3 Вертикально надрежьте контур**

**6 Длинными резами придайте форму листьям**

### Выполнение форм

Теперь можно придать форму листьям и лицевой стороне буквы. Начертите линии по границам контура лицевой стороны буквы. Прорежьте V-образную (двухгранную) выемку или канавку на лицевой стороне буквы рядом с ее границами. Закруглите внутреннюю область плоской стамеской **(5)**. Можно выровнять ее перевернутой круглой стамеской с подходящей глубиной полотна либо использовать наждачную бумагу, но только после завершения основной резьбы.
Затем следует черновое вырезание формы листьев. Начинайте работу прямой круглой стамеской, а для крутых изгибов пользуйтесь круглой клюкарзой.
Надрежьте вертикально концы скрученных листьев. Длинными плавными резами придайте форму и выровняйте листья **(6)**, затем уголком выполните прожилки. Подрежьте кончики скрученных листьев, так, чтобы на кромках они создавали впечатление тонкости самого листа.
Добавьте декоративные линии на букве и ее обрамлении с помощью уголка. Перед вырезанием пунктирных линий в данном узоре чеканом или дрелью выполните точечные декоративные элементы.

# СКУЛЬПТУРНАЯ РЕЗЬБА

*Этот вид работ представляет для резчика особый вызов, поскольку наряду с отточенной техникой резьбы требует эстетического восприятия предмета. Объект резьбы может быть природным или абстрактным – концепцию определяет мастер и иногда естественные свойства дерева. Изделия с глубоким или сквозным прорезанием могут быть трудны для начинающего. Простые цельные формы проще изготовлять в период становления техники исполнителя.*



**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Ручные пилы | 80, 81 |
| Точильные камни | 102–103 |
| Рифлуары | 111 |
| Шарошки | 127 |
| Ленточно-пильные станки | 172–176 |
| Инструмент для резьбы по дереву | 272–274 |
| Установка заготовки | 276–277 |
| Эпоксидный клей | 303 |
| Отделка древесины | 284–294 |



**Разметка заготовки**

Для некоторых процесс скульптурной резьбы заключается в выборе материала, его установке в рабочем положении и срезании древесины, в то время как формы постепенно проявляются по мере продвижения работы, направляемой воображением резчика. Однако это может свестись к действиям наугад. Пока вы еще не стали опытным мастером резьбы по дереву, лучше все же сделать аккуратный чертеж и сделать разметку на болванке до того, как начать работу.

Вырезание сжатой кисти руки приводится здесь в качестве типичного примера. Рука представляет собой интересный объект для скульптурной резьбы. Можно в ходе работы исследовать свою руку и по мере приобретения опыта приниматься за все более сложные положения руки.

Подготовьте вид спереди и вид сбоку предмета работы в натуральную величину. План – вид сверху и вид сзади тоже будут полезны. За основу можно взять фотографии, в идеальном случае сделанные с четырех сторон. Фото передает эффект перспективы, поэтому детали на заднем плане будут иметь меньшие по сравнению с реальностью размеры, и это необходимо учитывать при выполнении чертежей. Для увеличения изображения используйте метод масштабной сетки.

С помощью копировальной бумаги перенесите вид сбоку и вид спереди на прилегающие стороны заготовки, обрезанной по размеру так, чтобы готовое изделие занимало почти весь объем с небольшим припуском **(1)**. Желательно иметь излишек материала по высоте, который дал бы возможность установить заготовку в тиски.

**Начальное придание грубой формы**

Масса отхода может быть выбрана и стамесками, но быстрее это сделать на начальном этапе либо ручной, либо механической пилой. Ручной пилой сделайте серию прямых пропилов до контура, работая от каждой стороны **(2)**. Срежьте отход плоской стамеской, оставив приблизительную форму в грубом приближении с прямыми углами. В качестве альтернативы на ленточно-пильном станке можно обрезать заготовку по размеченному контуру. Сначала обрежьте вид сбоку, затем временно с помощью клеящей ленты или тонких или отделочных гвоздей посадите отделенные части на место **(3)**. Это сохранит прямоугольность заготовки и линии разметки для обрезки вида спереди. Помните, что гвозди должны быть вбиты только в отходный материал и не должны попасть в область пропилов.

Опилите вокруг контура вида спереди. Теперь грубая форма изделия готова для дальнейшей обработки. Если это поможет, сделайте и другие разметочные линии в рамках этой грубой формы.

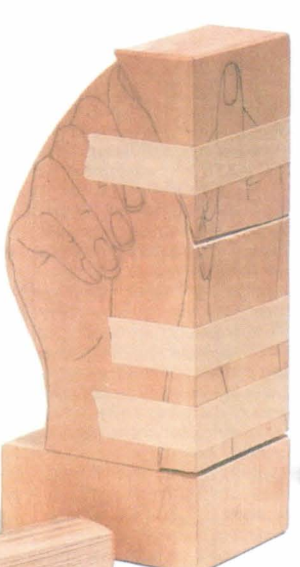
**Черновое придание формы**

Надежно закрепив заготовку на верстаке, можно начинать придавать заготовке черновую форму посредством срезания (поперек волокон) прямых углов с помощью круглой стамески и киянки **(4)**.

Неглубокой круглой стамеской вырежьте плоскости по сложенным пальцам руки. Режьте блок там, где пальцы упираются в ладонь и углубление между указательным и большим пальцами **(5)**. В процессе работы со всех сторон просматривайте получающиеся формы.

1 Разметьте контуры на прилегающих сторонах

2 Сделайте серию пропилов ручной пилой



3 Или срежьте излишек ленточной пилой

4 Начинайте черновую подгонку формы

## СБОРНАЯ РЕЗЬБА

*Резные изделия можно выполнять как единое целое с основанием или подставкой, а можно, по своему усмотрению, помещать их на отдельных подставках.*

Тщательно продумывайте форму и размер подставки. Удачная подставка усилит эффект скульптуры. Основание может быть выполнено из контрастирующей древесины или вообще из другого материала, такого, как, например, мрамор. Приверните изделие к подставке шурупами или используйте нагельное соединение на клею.

**Скульптура шута с небрежным изяществом расположена на многогранном основании из оникса.**

**Доводка формы**
Придайте окончательную закругленную форму пальцам, срезая древесину круглой и плоской стамесками. Затем осуществите доводку формы пальцев и переходите к выполнению более мелких деталей – складок кожи, ногтей и т. п. **(6)**. Здесь понадобятся маленькие стамески. Степень, до которой доводить гладкость поверхности, зависит от вашего желания. Можно оставить следы обработки или зашлифовать поверхность рифлуарами (напильниками) и тонкой абразивной бумагой. Окончательную отделку рекомендуется проводить с помощью прозрачного герметика-порозаполнителя и восковой пастой.

**6 Осуществите доводку формы изделия**

**5 Форму выполняйте в виде плоскостей**

# ВЫЕМЧАТАЯ РЕЗЬБА

*Выемчатая резьба – давняя техника, использовавшаяся для украшения мебели и предметов обихода. Она базируется на серии простых прорезов, которые объединяются во множество врезанных в поверхность геометрических узоров. Резание может осуществляться плоскими и круглыми стамесками, большинство мастеров выемчатой резьбы пользуются ножами-косячками, разработанными для этих целей.*

## ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ВЫЕМЧАТОЙ РЕЗЬБЫ

*У хорошего ножа-косячка короткое жесткое лезвие с удобной для ладони рукояткой.*

Существуют различные конфигурации лезвий ножей-косячков. Не обязательно иметь их большой набор, так как большинство резов можно делать всего двумя типами – режущим и проникающим.

У режущего ножа-косячка кромка обычно прямая, и он используется для выполнения канавок, желобков и т. п. Проникающий нож-косячок своим заостренным скошенным кончиком врезается в древесину при выполнении коротких резов-выемок для декоративных узоров. Проникающий нож не используется для обрезания заготовки.

Начните с этих двух ножей, а другие пробуйте только в тех случаях, когда ваша техника не позволяет выполнить достаточно, по вашему мнению, чистое резание материала. Дополнительно к ножам для разметки заготовок потребуются линейка, остро заточенный мягкий карандаш марки «М» («В»), циркуль и угольник.

**Заточка ножей**
Чисто и ровно прорезанные формы углублений являются сутью качественной выемчатой резьбы по дереву. Неважно, насколько хорошо размечена заготовка или соблюдена линия, если рез не имеет четко выраженных граней, конечный результат будет выглядеть топорно, поэтому ваши ножи должны всегда быть заточены как бритва.

Сначала точите режущий нож на камне со средней зернистостью. Нож держите перпендикулярно бруску, боковая сторона полотна при этом должна находиться под углом не более 10° к поверхности камня.

Перемещайте лезвие вперед и назад так, чтобы вся режущая кромка постоянно была в контакте с поверхностью камня. Перевернув полотно, повторите процедуру с другой стороной. Повторите процесс на мелкозернистом камне, затем доводите лезвие на кожаном ремне.

Проникающий нож точится аналогично, но под углом 30° по отношению к поверхности камня.

**Заточка лезвия**
Держите нож перпендикулярно камню.

**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Установка заготовки | 276–277 |
| Инструмент для выемчатой резьбы | 281 |


### Разметка

Выемчатая резьба в основном использует геометрический орнамент, хотя узоры выполняются и в свободной форме.

Разметку можно делать вычертив сначала на бумаге чертеж орнамента и затем перенести его на материал, но можно делать ее и сразу на заготовке.

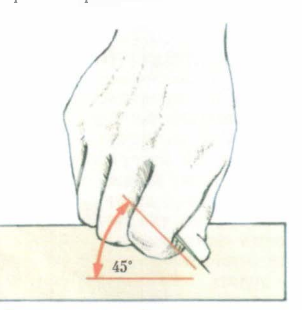
Линии делайте аккуратными и тонкими, так как многие из них сохранятся после окончания резьбы. Их можно удалять ластиком для карандаша. Если делать это наждачной бумагой, то может пропасть четкость кромок орнамента.

### Техника работы ножом

Режущий нож при работе занимает как вертикальное, так и наклонное положение в зависимости от типа резания и вида канавки или желобка. Углубления вырезаются ножом под постоянным углом 45°.

Существует три основных элемента работы режущим ножом. Два из них выполняются тянущим движением, а один – толкающим воздействием на нож от себя. При криволинейном резании используйте большой палец как направляющий упор. Это одновременно позволяет чувствовать глубину прореза.

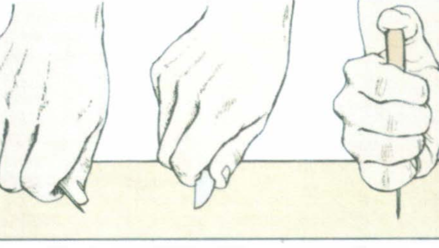
Проникающий нож держится вертикально и вводится в древесину таким образом, что получается короткий прямой прорез или клиновидные углубления.




**Держите режущий нож-косячок с постоянным углом наклона**

**Вертикальный прорез**

**Наклонный прорез (тянущим движением)**

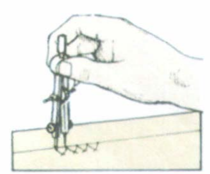


**Наклонный прорез (толкающим движением)**

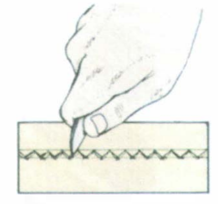
**Резание проникающим ножом**

**Равносторонние трехгранные выемки**

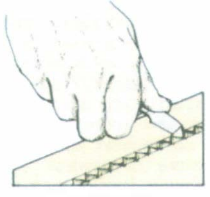
**Прямоугольные трехгранные выемки**



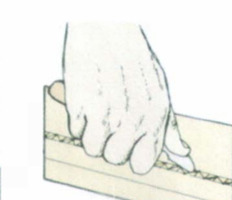
**1 Разметьте вспомогательные линии**



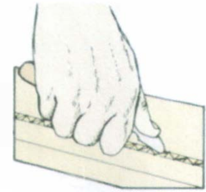
**2 Режьте в направлении базовой линии**



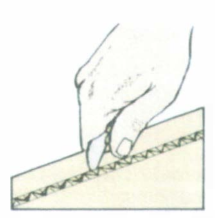
**3 Срежьте стружку**



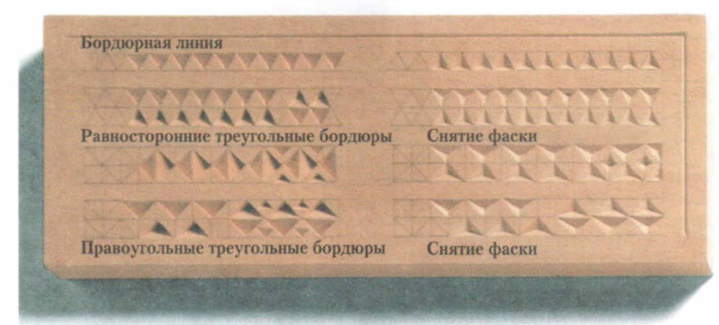
**4 Вытягивайте лезвие к поверхности**



**5 Повторите операцию толкающим движением**



**6 В конце резьбы работайте вдоль базовой линии**




**Для получения различных орнаментов рамки используйте различные виды выемок**

## ВЫПОЛНЕНИЕ РАМКИ

*Рамки, или окаймления, являются обычными для выемчатой резьбы элементами и, как правило, основаны на равносторонних или прямоугольных трехгранных выемках.*

Для того чтобы вырезать орнаментальную рамку на базе равносторонних трехгранных выемок, сначала начертите вспомогательные линии разметки **(1)**. Режущий нож держите на одной боковой линии кончиком к вершине. Введите кончик в материал приблизительно на 3 мм. Потяните нож на себя так, чтобы кончик ножа вышел из древесины на линии разметки **(2)**. Повторите резание на другой стороне. Стружку отделяйте вдоль линии разметки при небольшом угле наклона ножа **(3)**.

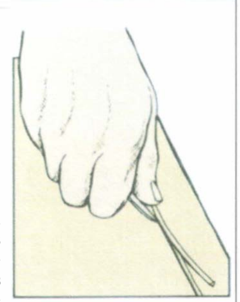
Для выполнения орнамента из прямоугольных трехгранных выемок сначала разметьте ряд прямоугольников и проведите в них диагонали. Нож держите под углом к поверхности, направив кончик в сторону вершины треугольника. Толкающим движением введите нож в материал и вытягивайте его по линии разметки к поверхности **(4)**. Повторите резание на каждом втором прямоугольнике. Переверните заготовку и проделайте такое же резание в прилегающих прямоугольниках, но в этот раз толкая нож от себя **(5)**.

Теперь вернитесь к первому режущему действию и режьте вдоль базовой линии контура рамки **(6)**, строго сохраняя постоянный угол наклона ножа, чтобы все вырезанные грани сошлись в центре углубления.

## РЕЗЬБА КОНТУРНЫХ КАНАВОК

*Ровные желобки используются для выделения краев орнамента рамки. Можно выполнить двухгранную (V-образную) контурную канавку двумя наклонными резами.*

Первый рез выполняется с наклоном ножа от орнамента. Аккуратно ведите нож через древесину, точно следуя по линии разметки и сосредоточив взгляд перед лезвием. Переверните заготовку и повторите резание, чтобы «отделить соломку» – удалить стружку.



**Сделайте 2 наклонных прореза**

Глава 11

# ОТДЕЛКА ДРЕВЕСИНЫ

*Использование полировки, лаков и олифы для того, чтобы подчеркнуть красоту древесины, является одной из самых приятных сторон деревообработки. Точно так же можно получить большое удовлетворение при тонировании или окраске древесины. Отделочные работы решают и практическую задачу – защитить древесину и уберечь ее от проникающих в поверхность пятен. Поэтому при выборе способа отделки необходимо продумать не только как изделие будет выглядеть, но и как оно будет использоваться. Если, например, оно будет подвергаться трению, обработайте его лаком, а не политурой, которая менее прочна и больше подходит для декоративных, демонстрационных целей, когда защитные свойства отделочного материала менее важны. Еще одним важным фактором является текстура древесины. Поверхностям с гладкой текстурой, такой, как, например, у красного дерева или ореха, политура придает наилучший вид. С другой стороны, пористая древесина, как, к примеру, у дуба, выгладит лучше при использовании отделочного материала на основе олифы или воска, которые проникают между волокнами без создания толстого поверхностного покрытия. Какой бы способ отделки вы ни выбрали, для получения наилучших результатов всегда работайте в теплом, чистом и хорошо освещенном помещении.*

# ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ

*Перед отделкой поверхность древесины должна быть гладкой, чистой и неповрежденной. Краска может скрыть небольшие недостатки, но прозрачное покрытие только подчеркнет все дефекты, включая тонкие царапины поперек волокон. Подготовка поверхности является первым этапом отделки древесины.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Циклы | 110–111 |
| Электрические шлифовальные машины | 147–150 |
| Противопожарная безопасность | 211 |
| Защитная дыхательная маска | 214 |
| Респиратор | 214 |
| Политура | 288 |
| Лакокрасочные покрытия | 290 |
| Окрасочная кабина | 292 |
| Масло и воск | 294 |


## ЗАПОЛНЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ И ТРЕЩИН

*При выборе древесины следует избегать низкокачественного материала с трещинами, дырками, омертвевшими сучками, но иногда при одится брать не совсем идеальный товар – когда приобретается редкая порода или нужный сорт находится в текущий момент в дефиците. Даже если выбор был произведен очень щательно, трещины могут открыться позднее и и необходимо обработать до отделочных работ.*

### Шпатлевка

Готовая шпатлевка представляет собой относительно густую пасту для заполнения небольших углублений и трещин перед тем, как обрабатывать изделие отделочным составом. Хотя шпатлевка выпускается различных цветов, близких к наиболее распространенным породам, самое большее, что можно получить, – это близкое сходство цвета, а сходство никогда не бывает точной копией. Тем не менее можно менять цвет шпатлевки, капнув протравы для древесины – морилки, но, поскольку шпатлевка может быть как на водной, так и на масляной основе, убедитесь, что шпатлевка и морилка совместимы.

Шеллаковые палочки

Восковые палочки

Целлюлозная шпатлевка

Шпатлевка

- **Удаление пятен клея**
  При склейке соединений всегда смывайте с поверхности излишек клея с помощью тряпки, увлажненной горячей водой. Если клей застынет, он закупорит поры древесины и после морения или полирования эти места будут бледнее всей поверхности. Перед отделкой можно удалить пятна застывшего клея с помощью мебельной цикли.

- **Обработка сучков**
  Смолистые сучки будут выделять смолу, проступающую сквозь покрытие и образующую на поверхности темные пятна. Перед нанесением грунтовки удалите всю застывшую смолу и закрасьте сучки двумя слоями специального состава для обработки сучков – порозаполнителя на шеллачной основе.

### Целлюлозная шпатлевка

Если планируется покрытие поверхности изделия непрозрачной краской, можно закрыть дефекты обычной целлюлозной шпатлевкой для отделки помещений, смешанной со шпатлевочной пастой и водой.

### Шеллаковые палочки

Палочки из затвердевшего шеллака идеальны для заделки трещин и небольших сучков перед отделкой. Они выпускаются нескольких цветов, имитирующих распространенные породы дерева.

### Восковые палочки

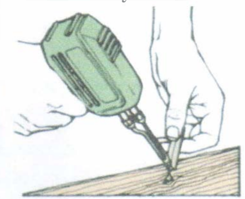
Палочки из воска, смешанного со смолами и красителями, используются для того, чтобы закрыть небольшие отверстия от личинок древоточца и тонкие трещины в древесине. Рекомендуется использовать их только в случае полировки поверхности восковыми составами, так как большинство отделочных составов не высыхают на вощеной поверхности над дефектом. Для ретуши царапин на полированной поверхности выпускаются специальные восковые карандаши.

### Использование шпатлевки

Вдавите шпатлевку в углубление небольшим гибким шпателем (как это делают строители-отделочники) или кончиком старой стамески. Когда она затвердеет, зашлифуйте это место вровень с прилегающей поверхностью. Если соответствие цветов шпатлевки и дерева неудовлетворительно, можно тонкой кисочкой нанести минимальное количество художественной масляной краски. Перед нанесением отделочного состава дайте краске полностью высохнуть.

### Плавление шеллаковой палочки

Кончиком паяльника расплавляйте шеллак таким образом, чтобы он капал на дефект. Пока шеллак еще мягкий, окуните кончик стамески в воду и с ее помощью впрессуйте шеллак в трещину или сучок. Когда он застынет, срежьте его заподлицо стамеской, а затем зашлифуйте очень мелкозернистой наждачной бумагой.


Шеллак расплавьте паяльником

### Шпатлевание с помощью восковой палочки

Перед обработкой воском зашлифуйте поверхность и заполните дефекты шеллаком. Для того чтобы размягчить воск и вдавить его в трещины или небольшие отверстия, используйте нагретое лезвие ножа. После того как воск застынет, соскребите его заподлицо ножом, а затем отполируйте обратной стороной шлифовальной бумаги.

## ЗАДЕЛКА ВМЯТИНЫ

Если вы случайно сделали на поверхности заготовки вмятину, положите на нее влажную тряпку и приложите к дефекту нагретый паяльник. Тепло образует пар, который в этом месте расширит волокна, что и поднимет опущенный участок вровень с прилегающей поверхностью. Перед шлифовкой дайте дереву высохнуть.

## МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*При отделке древесины примите перечисленные ниже меры предосторожности для защиты здоровья и обеспечения безопасности.*

- Большинство материалов, использующихся для отделки древесины, являются огнеопасными, поэтому хранить их следует в отдельном от мастерской и дома строении.
- Храните отделочные составы и растворители вдали от детей. Если ребенок проглотит что-то из них, не старайтесь вызвать рвоту, а немедленно обратитесь за квалифицированной медицинской помощью.
- Промасленная ветошь – источник пожарной опасности. Следует высушить ее в развернутом виде на открытом воздухе и затем выбросить.
- Имейте противопожарное покрывало (брезент) и огнетушитель.
- Не курите при использовании отделочных составов.
- Вдыхание испарений может быть не только неприятным, но и реально опасным. Строго следуйте инструкциям изготовителя в отношении токсичности и пользуйтесь защитной маской или респиратором, если чувствуете дискомфорт.
- Обеспечьте хорошую вентиляцию и не используйте метод распыления, если нет соответствующей вытяжки.
- При работе с протравой (морилкой) надевайте защитные перчатки.
- Для предохранения кожи рук пользуйтесь защитными кремами, а перед мытьем рук после работы – специальными составами для снятия с кожи красок, лаков и т. п.
- Если отделочный состав попал в глаза, промойте их большим количеством воды и обратитесь к врачу или в отделение неотложной помощи.

# ШЛИФОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ

*Электрические шлифовальные машины освобождают деревообработчика от неприятной необходимости шлифования больших плоских поверхностей, но для получения высшего качества по крайней мере один, последний, раз отшлифуйте вручную.*

## Наждачная бумага

Различные абразивные материалы, приклеенные на бумажную основу, используются для того, чтобы сделать гладкой поверхность древесины и застывших отделочных покрытий. Все эти абразивы могут называться шлифовальной, абразивной или наждачной бумагой.

*Стеклянная наждачная бумага* имеет бледно-желтый цвет. Быстро изнашивается и, хотя не очень подходит для шлифовки древесины, является наиболее дешевым вариантом выбора шкурки для мягких пород.

*Корундовая наждачная бумага* делается из природного минерала красновато-коричневого цвета, который образует твердые частицы с острыми режущими кромками. Это хороший абразив как для мягких, так и для твердых пород.

*Кварцитная наждачная бумага (на основе оксида алюминия)* еще тверже, чем корундовая. Производится в виде листов стандартного размера для ручных работ, а также широко применяется для электроинструментов. Такие шкурки бывают разных цветов. Особенно хорошо обрабатывает плотные твердые породы.

*Кремниевая наждачная бумага (на основе карбида кремния)* имеет разные оттенки, от темно-серого до черного цвета. Изготавливается из синтетических материалов и в основном используется для шлифовки металлов или со смачиванием водой в качестве смазки для выравнивания краски перед нанесением следующего слоя. Ее часто называют водостойкой, но и в сухом виде она используется для шлифовки твердых пород. Для шлифования поверхности, обработанной политурой, предпочтительнее кремниевая шкурка с включениями оксида цинка, который играет роль сухой смазки, так как политура будет испорчена при совместном использовании с водой.

## Классификация наждачной бумаги

Наждачная бумага классифицируется в соответствии с размером абразивных частиц и подразделяется, в описательном плане, на очень крупнозернистую (очень грубую), крупнозернистую (грубую), среднезернистую (среднюю), мелкозернистую (тонкую) и очень мелкозернистую (очень тонкую). Существует также классификация по номерам (по одной системе от 600 до 50, по другой – от 9/0 до 1). При этом чем выше номер, тем мельче зерно. Работайте шкурками, меняя их зернистость от крупной к мелкой, чтобы каждый последующий вид убирал царапины предыдущей шкурки. Наждачная бумага от грубой до тонкой используется для общего шлифования, а очень тонкая – для шлифования отделанных поверхностей.

Кроме того, существует бумага с большой плотностью распределения абразивных частиц и с редким их расположением. Первые используются для ускоренного шлифования, а вторые, в которых интервалы между абразивными частицами меньше забиваются древесной пылью, хорошо подходят для обработки смолистых хвойных пород.

| Наждачная бумага | | |
|---|---|---|
| Очень грубая | 50 | 1 |
| | 60 | 1/2 |
| Грубая | 80 | 0 |
| | 100 | 2/0 |
| Средняя | 120 | 3/0 |
| | 150 | 4/0 |
| | 180 | 5/0 |
| Тонкая | 220 | 6/0 |
| | 240 | 7/0 |
| | 280 | 8/0 |
| Очень тонкая | 320 | 9/0 |
| | 360 | – |
| | 400 | – |
| | 500 | – |
| | 600 | – |

## Ручное шлифование

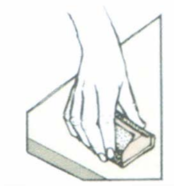
По краю верстака разорвите листы наждачной бумаги на удобные полосы. Оберните полосу вокруг шлифовального бруска из пробки и шлифуйте плоское изделие всегда вдоль волокон **(1)**. Будьте осторожны, чтобы не завалить (скруглить) острые ребра кромок, но если желательно их убрать, тогда шлифуйте их специально тем же самым бруском **(2)**. При шлифовании фасонной кромки оберните наждачную бумагу вокруг бруска соответствующей формы **(3)**.

При шлифовке криволинейных поверхностей или очень легкой полировке изделия отложите брусок и работайте наждачной бумагой, придерживая ее кончиками пальцев **(4)**. Когда она забьется древесной пылью, можно постучать ею о верстак, чтобы очистить абразивные частицы.

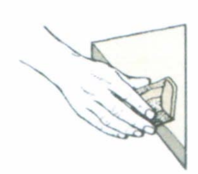
Когда поверхность будет казаться максимально отшлифованной, увлажните древесину мокрой тряпкой и дайте просохнуть. Тогда окончательное легкое полирование срежет поднявшиеся при сушке тонкие волокна и оставит идеально отшлифованную поверхность. В самом конце удалите древесную пыль тряпкой, смоченной в уайт-спирите, или специально подготовленной «липучкой» – тканью, пропитанной смолой.

## Шлифование торцов

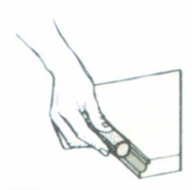
Перед шлифованием проведите пальцем по поверхности торца. В одном направлении она будет заметно более шероховатой, чем в другом. Для получения хорошего результата шлифуйте в менее шероховатом направлении.



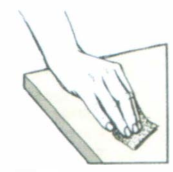
**1 Шлифование плоской заготовки**



**2 Скругление ребра**



**3 Шлифование фасонной кромки**



**4 Для легкой полировки используйте нажим кончиков пальцев**

- **Хранение наждачной бумаги**
  Для хранения заверните листы в полиэтилен или другой аналогичный материал, чтобы уберечь от влаги.

1

2

3 4 5

**Наждачная бумага**
1 Стеклянная
2 Корундовая
3 Кварцитная
4 Кремниевая
5 Кремниевая с сухой смазкой

# ОТБЕЛИВАНИЕ И МОРЕНИЕ

*В большинстве случаев деревообработчик наносит прозрачную отделку непосредственно на отшлифованную поверхность изделия, но иногда необходимо отбелить изменившую цвет древесину перед тем, как ее покрывать политурой, лаком и т. п. И наоборот – может быть, вам захочется улучшить цвет дерева с необычно «скучной» текстурой с помощью легкой обработки морилкой или подогнать цвета двух не очень соответствующих друг другу деталей из одной породы древесины.*

## ОТБЕЛИВАНИЕ

*После обесцвечивания древесины составным готовым отбеливателем необходимо промыть ее слабым раствором уксусной кислоты: одна чайная ложка белого уксуса примерно на пол-литра воды. Не все сорта отбеливаются успешно. Например, каштан или палисандр плохо реагируют на отбеливание, а дуб и береза – хорошо. Сначала надо протестировать образец древесины перед обработкой изделия. Отбеливатель древесины – сильный химический реагент, поэтому точно соблюдайте инструкции изготовителя. При обращении с химикатами работайте в хорошо проветриваемом помещении с использованием защитных очков, перчаток и фартука.*

Ровным слоем нанесите на древесину вещество № 1 из набора отбеливателя с помощью кисти или тампона. Через 5–10 мин другой чистой кистью нанесите вещество № 2. После получения нужного оттенка нейтрализуйте отбеливатель раствором уксусной кислоты. Дайте изделию просохнуть в течение 3 сут, затем зашлифуйте поднявшееся волокно, пользуясь при этом марлевой маской.

**Обесцвеченная древесина**

**Морилки**
**1** Сикомор, обработанный цветной морилкой на водной основе
**2** Бук, обработанный морилкой на водной основе под орех
**3** Бук, обработанный морилкой на спиртовой основе под светлый дуб
**4** Бук, обработанный морилкой на масляной основе под красное дерево

**Заполните поры древесины с крупнозернистой текстурой**

### ЗАПОЛНЕНИЕ ПОР

*Перед глянцевой отделкой всегда необходимо заполнить поры поверхности у пород с крупнозернистой – пористой – структурой, таких, как махагони, орех, дуб и ясень. Если этого не сделать, то отделка получится ямчатой, рябой.*

Лучшим способом является нанесение на поверхность различных лаков в несколько слоев. В этом случае не потребуется подбор цвета заполняющего вещества.

Однако это трудоемкий процесс, поэтому большинство деревообработчиков предпочитают пользоваться готовым порозаполнителем в виде пасты различных цветов в соответствии с цветом различных пород дерева. Цвет следует брать немного темнее, чем у выбранной древесины, так как заполнитель при высыхании светлеет, и всегда можно подогнать цвет, добавив к пасте немного совместимой с ней протравы.

Втирайте порозаполнитель круговыми движениями, убирая избыток грубой тканью. Дайте ему затвердеть в течение ночи, а затем очень легко зашлифуйте тонкой шкуркой в направлении волокон.

**Заполнение пор после морения**
Если заполнять поры после морения или протравы, то шлифовать можно только очень легко, чтобы сохранить цвет, а если травление идет после порозаполнения, то неравномерное впитывание может привести к появлению пятен. Пожалуй, наиболее безопасно сначала покрыть протравленную поверхность шлифовальным герметиком, а затем обработать порозаполнителем. В этом случае покрытие из герметика предохранит цвет при шлифовании порозаполнителя.

**Использование шлифовального герметика**
Шлифовальный герметик на основе шеллака образует отличное защитное покрытие для протравы, одновременно предотвращающее загрязнение отделочного покрытия. Кистью нанесите герметик и после высыхания отшлифуйте поверхность тонкой шкуркой. Обработайте поверхность герметиком еще раз и зашлифуйте изделие экстратонкой проволочной мочалкой класса 0000. Некоторые отделочные материалы плохо ложатся на шлифовальный герметик, поэтому следует заранее свериться с соответствующими инструкциями.

## МОРЕНИЕ

*Перед морением древесина должна быть абсолютно чистой, обезжирена и гладко отшлифована вдоль волокон. После использования мощной электрической виброшлифовальной машины прошлифуйте поверхность вручную, чтобы удалить тонкие царапины поперек волокон, оставшиеся на древесине. Если перед шлифованием не смочить материал, то морилка на водной основе поднимет волокна после своего высыхания, что приведет к образованию шероховатой поверхности.*

## ТИПЫ МОРИЛКИ

Фирмы «Сделай сам» и магазины скобяных изделий предлагают огромный выбор готовых морилок самых различных цветов, но морилки в форме порошка, которые готовятся к применению самим деревообработчиком путем растворения в воде, обычно продаются только в специализированных фирмах. Готовые морилки очень удобны, но многие профессионалы используют преимущества самостоятельного подбора колера по собственному вкусу.

**Морилка на водной основе**
Такие составы обладают хорошими пропитывающими свойствами и текучестью, а поскольку они сохнут относительно медленно, легко достичь равномерности тона. С помощью влажной ткани можно менять оттенок морилки на водной основе уже после обработки ею древесины. После высыхания поверх такой морилки можно наносить любой деревоотделочный материал. В продаже имеются готовые морилки в жидком виде и в форме анилинового порошка, растворимого в воде. Чтобы приготовить раствор, разведите порошок в воде в пропорции 30 г сухой морилки на 1,25 л теплой воды. Перед употреблением дайте раствору остыть.
Морилки на акриловой основе меньше, чем водные, поднимают волокно и более стойки к выцветанию. При морении плотных твердых сортов разбавляйте акриловую морилку примерно на 10%.

**Морилки на спиртовой основе**
Спиртовые морилки не очень популярны у деревообработчиков-любителей. Приготовленные на денатурате (этиловом спирте, денатурированном метиловым спиртом), они сохнут относительно быстро, и требуется достаточное мастерство в их применении, чтобы избежать появления разнотоновости от наложения слоев и резких цветовых границ после высыхания. По этой причине спиртовые морилки часто наносятся на древесину распылением. Этот тип морилки можно приобрести как в жидком виде, так и в виде порошка для смешивания со спиртом в пропорциях, как для водных морилок. Небольшое добавление шеллака (политуры) закрепляет цвет.
Спиртовая морилка может просачиваться сквозь последующий слой политуры или нанесенного кистью целлюлозного лака, но отделка, выполненная распылением, этому меньше подвержена.

**Морилка на масляной основе**
Морилки на масляной основе сохнут относительно быстро, но обычно требуется немало времени для получения хорошего результата. Такие морилки (в качестве растворителя в них используются уайт-спирит, лигроин, керосин, нафта) не поднимают волокна. Масляные морилки могут растворяться в уайт-спирите, содержащемся в полиуретановом лаке и восковой мастике. Поэтому, перед тем как использовать такой лак и мастику, следует обработать моренную ими поверхность шеллаковым шлифовальным герметиком. Морилки на масляной основе продаются только в готовом виде.

## НАНЕСЕНИЕ МОРИЛКИ

Наносить морилку на поверхность изделия можно с помощью высококачественной кисти для живописи или тампона. Наносите морилку обильно и равномерно вдоль волокон, обрабатывая влажные кромки как можно быстрее. Протрите влажную поверхность мягкой сухой тканью, чтобы получить равномерность колера и удалить излишек морилки.
Можно наносить морилку и чистой ветошью, особенно на вертикальные поверхности, чтобы было проще контролировать потеки. Использование ветоши также является единственным практически приемлемым способом морения круглых элементов и хорошо впитывающих хвойных пород древесины. Надев защитные перчатки, пропитайте ветошь морилкой и отожмите ее, чтобы на поверхности не образовались следы от капель. Пятна от капель и потеки могут проступать через слои отделки, если не сможете сделать их незаметными до высыхания.

## ПРОБНОЕ МОРЕНИЕ

*Каждая порода дерева впитывает морилку по-разному, меняя ее цвет при высыхании. Тип отделки, нанесенной на морилку, также влияет на цвет и оттенок.*

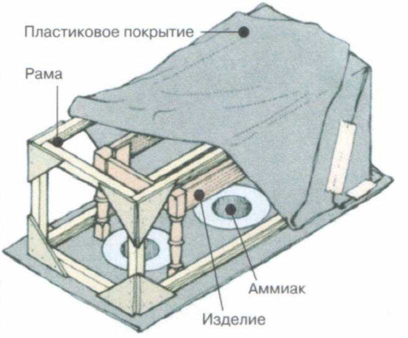
Перед морением изделия проведите пробное морение образца из той же древесины. Покройте опытный образец слоем морилки и дайте ему высохнуть. Затем наложите второй слой, оставив часть первого покрытия нетронутой для сравнения результатов. Два слоя обычно бывает достаточно, но в экспериментальных целях сделайте три или даже четыре слоя и дайте им хорошо просохнуть. Нанесите на половину каждого слоя полосу прозрачного отделочного материала, чтобы увидеть результат в каждом варианте.

Опытный образец

## МОРЕНИЕ ПАРАМИ АММИАКА

Аммиачные пары химически окрашивают древесину с содержанием дубильной кислоты. Дуб – самый популярный для аммиачного морения материал – меняет цвет от золотистого до средних и темных оттенков коричневого, в зависимости от продолжительности обработки. Орех, красное дерево и каштан также могут окрашиваться с помощью раствора аммиака.
В аптеках продается 26-процентный раствор аммиака. В качестве альтернативы можно использовать и обычный домашний нашатырь, но процесс будет более медленным.
Аммиак вызывает раздражение глаз, поэтому сделайте испарительный шкаф (камеру) на открытом воздухе или в хорошо проветриваемом/вентилируемом помещении и работайте с этим веществом в защитных очках и маске или респираторе.

**Изготовление испарительного шкафа**
Из деревянных обрезков сделайте каркасную раму по размеру изделия и покройте ее черной пластиковой пленкой в качестве воздухонепроницаемого тента. Залейте все стыки и соединения клеящей лентой. Не используйте прозрачную пленку, так как дневной свет может изменить оттенок.
Поместите несколько широких мелких емкостей с раствором аммиака внутрь шкафа вместе с изделием. Не должно быть металлической фурнитуры или открытых шурупов, так как они создадут на древесине пятна. Чтобы получить средне-коричневый цвет, оставьте камеру в герметизированном состоянии на 24 часа. Если требуется более светлый оттенок, время от времени проверяйте колер изделия. Даже после извлечения изделия из шкафа реакция какое-то время продолжается, и древесина еще немного потемнеет.



Самодельный испарительный шкаф

# ПОЛИТУРА

*Политура, самое знаменитое отделочное покрытие Викторианской эпохи, очень популярна и сегодня. Политуру получают из шеллака – воскоподобного вещества, выделяемого тропическими насекомыми семейства лаковых червецов, растворенного в техническом спирте. Она может полироваться почти до зеркальной гладкости текстуры, которая легко царапается и неустойчива к спирту и воде, которые оставляют пятна на ее поверхности. Несмотря на эти явные недостатки, отделка политурой настолько привлекательна по внешнему виду, что многие деревообработчики готовы потратить много времени на освоение техники работы с ней.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Меры безопасности | 284 |
| Наждачная бумага | 285 |
| Морение | 286–287 |
| Восковые полировальные составы | 294 |

1 Необработанное красное дерево
2 Красное дерево, покрытое «пуговичной» политурой
3 Красное дерево, покрытое темной политурой
4 Белая политура на сикоморе

## ВИДЫ ПОЛИТУРЫ

*Можно самостоятельно готовить политуру, растворяя кусочки шеллака в денатурате, но гораздо более удобно приобретать ее в жидком готовом виде.*

**«Пуговичная» политура**
Политура золотисто-желтого цвета изготавливается из шеллака самого высокого качества. Такое название появилось в связи с тем, что шеллаку при остывании придавалась форма плоских 50-миллиметровых дисков, похожих на пуговицы. Они достаточно тонкие и поэтому полупрозрачные – если посмотреть сквозь такой диск на свет, можно увидеть степень чистоты вещества. В настоящее время эта политура выпускается в виде хлопьев.

**Стандартная политура**
Готовится из оранжевых шеллаковых хлопьев и достаточно чиста. Обычная политура имеет густой средне-коричневый цвет.

**Темная политура**
Темная, или гранатовая, политура имеет темный красно-коричневый цвет и используется для обработки красного дерева и аналогичных ему по цвету или для оживления древесины, которой не хватает теплоты.

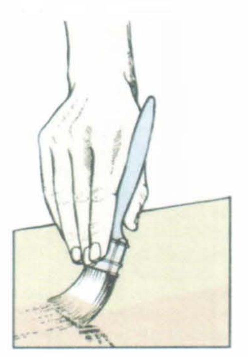
**Белая политура**
Делается из обесцвеченного шеллака и применяется для светлых пород.

**Прозрачная политура**
Изготавливается путем удаления натурального воска, растворенного в обесцвеченном шеллаке. Она применяется, чтобы не изменить цвет особо светлого сорта древесины.

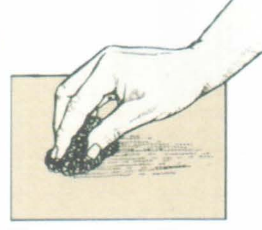
**Цветные политуры**
Содержат красные, черные или зеленые красители. Черная политура в основном используется при полировании роялей, а красная и зеленая – для подбора цветов. Зеленая политура, например, уменьшит яркость красного цвета махагони, придав ему более «старый» вид. Красная политура производит обратный эффект, добавляя сочность коричневым оттенкам цвета. Цвет любой политуры можно изменять с помощью добавления капли морилки на спиртовой основе.

## НАНЕСЕНИЕ ПОЛИТУРЫ

Традиционное политурное покрытие требует достаточного мастерства и опыта, чтобы получить хороший результат. Поэтому многие деревообработчики предпочитают покрывать изделие политурой с помощью кисти, шлифуя каждый слой после его нанесения, а не полировать губкой в традиционной манере.
Еще лучше использовать политуру с содержанием в ней специальных добавок, замедляющих ее высыхание, что позволяет избавляться от потеков и следов кисти после покрытия.
Технику нанесения кистью специальных политур легко освоить. Мягкой кистью равномерно нанесите слой политуры. Приблизительно через час слегка зашлифуйте поверхность кремниевой шкуркой с сухой смазкой и положите второй слой. Таким же образом положите и третий слой, оставьте просыхать и отшлифуйте проволочной мочалкой класса 0000, окунув ее в восковую полировальную мастику. Через 15 мин отполируйте мягкой тканью.



**Нанесение политуры кистью**
Мягкой кистью нанесите слой специальной политуры, предназначенной для применения с помощью кисти.



**Шлифование проволочной мочалкой**
Слегка зашлифуйте последний слой проволочной мочалкой в направлении волокон.

## НАНЕСЕНИЕ ПОЛИТУРЫ

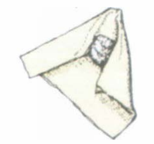
*Традиционно политура наносится с помощью шарика хлопковой ваты, обернутой в белое льняное полотно так, что получается мягкая подушечка или тампон, который называется «губка» или «подушка».*

### Изготовление губки

Материал для набивки мягкой мебели – лучший вариант для губки, но для этих целей обычная вата будет почти так же хороша. Возьмите пригоршню материала, придайте ему примерно яйцевидную форму и положите в центр квадратного (со стороной 225–300 мм) лоскута льняного полотна **(1)**. Положите один угол полотна на вату **(2)**, затем сложите края лоскута **(3)**, собирая свободные концы полотна в ладонь **(4)**. Разгладьте складки на подошве – нижней части тампона.

1 Поместите комок ваты на квадратное льняное полотно

2 Загните один угол



3 Сложите края

4 Держите в ладони

### Пропитывание тампона

Разверните полотно и, держа губку в ладони, налейте на тампон шеллаковую политуру так, чтобы она заполнила весь объем ваты, но при этом не сочилась. Снова сложите полотно, как сказано ранее, и прижмите тампон к ненужному обрезку древесины, чтобы политура равномерно пропитала всю подошву. Кончиком пальца нанесите на подошву каплю льняного масла в качестве смазки.

### Нанесение политуры

При нанесении политуры на плоскую горизонтальную поверхность сначала круговыми перекрывающимися движениями губкой постепенно покройте всю площадь **(1)**. Затем вторично покройте поверхность составом, перемещая тампон «восьмеркой» **(2)**. Смена мазка обеспечивает более равномерное нанесение вещества. Заканчивайте прямолинейными перекрывающимися мазками параллельно волокнам **(3)**.

Только что пропитанным тампоном следует работать с очень легким нажимом, усиливая его по мере продвижения работы. Постоянно держите тампон в движении, накладывая и снимая его с поверхности при нанесении каждого слоя. Если остановить губку в контакте с поверхностью, она прилипнет к ней и испортит полировку. В этом случае придется хорошо высушить изделие, а потом убирать дефект посредством шлифования тонкой кремниевой шкуркой с сухой смазкой. При возникновении необходимости заправляйте губку политурой, а если она начинает тормозиться – снова добавьте каплю льняного масла.

При условии, что первый слой положен без дефектов, дайте ему просохнуть в течение получаса и повторите процесс. Таким способом наложите 4–5 слоев, затем оставьте на ночь для затвердевания. Во время сушки полировки держите губку в банке с плотной крышкой.

На следующий день зашлифуйте потеки, инородные частички под покрытием или следы от губки, а затем наложите еще 4–5 слоев политуры. Визуально определите, когда защитное покрытие достигнет требуемой толщины и нужного цвета, но обычно 10–20 слоев бывает достаточно.

### Покрытие политурой фасонных кромок и резных изделий

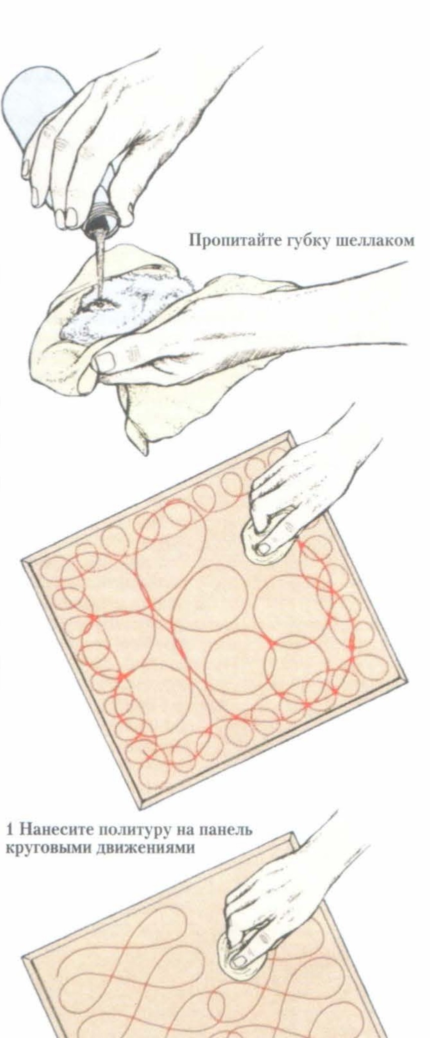
Панели с большими неглубокими фасонными кромками можно полировать с помощью тампона, но глубокие желобки, канавки и резные изделия обрабатывайте нанося мягкой кистью немного разбавленный состав. Беличья кисть идеальна для этих целей, но можно обойтись и обычной высококачественной кистью. Накладывайте политуру относительно быстро и равномерно, но не торопитесь, чтобы не образовывались потеки. После застывания шеллака сделайте спиртовую обработку, как указано ниже, но шлифуйте легко, иначе можно снять слишком много политуры с выступающих частей.

### Спиртовая обработка

Льняная смазка оставляет штрихи на поверхности отделки. Удалить их и отполировать поверхность до зеркального блеска можно с помощью губки, практически не содержащей шеллака, но со смоченной несколькими каплями денатурата подошвой. Работайте тампоном по поверхности только прямолинейными параллельными движениями, плавно опуская и поднимая губку на поверхность в начале и конце каждого мазка. Как только губка начнет тормозиться, вновь зарядите ее денатуратом. Через пару минут можно проверить, исчезли ли штрихи. Если нет, повторяйте спиртовую обработку, пока не получите нужное качество. Через полчаса отполируйте поверхность сухой мягкой тканью, применяющейся для вытирания пыли, и оставьте изделие сохнуть по крайней мере неделю для окончательного затвердевания отделки.

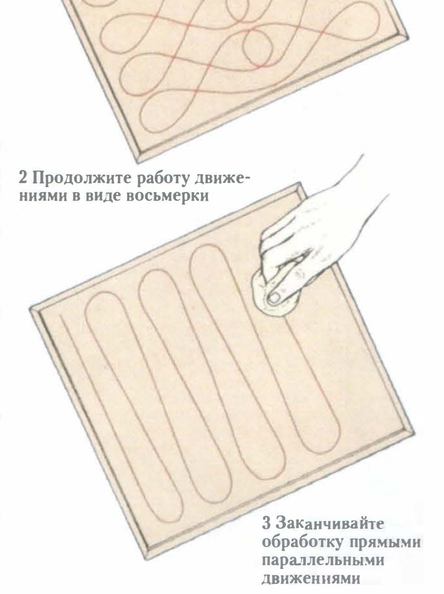
### Матовое покрытие

Если зеркальный блеск отделки по какой-либо причине не подходит, полностью просохшую поверхность можно сделать матовой, слегка потерев шариком проволочной мочалки класса 0000, смоченным в восковой мастике. Делайте прямые перекрывающиеся параллельные мазки, пока вся поверхность не станет равномерно матовой, затем отполируйте ее мягкой тканью с добавлением при необходимости небольшого количества восковой мастики до получения приятного «сатинового» сияния.



Пропитайте губку шеллаком

1 Нанесите политуру на панель круговыми движениями



2 Продолжите работу движениями в виде восьмерки

3 Заканчивайте обработку прямыми параллельными движениями

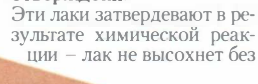
# ЛАКОКРАСОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ

*Лаки и краски объединены в одном разделе по двум основным причинам. Во-первых, изготовители редко делают различие между лаками на натуральной или искусственной основе, с отвердителем или растворителем. Во-вторых, все лакокрасочные покрытия наносятся похожими способами – либо кистью, либо краскораспылителем. Более того, определенные краски фактически являются прозрачными лаками с красящими добавками.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Меры безопасности | 284 |
| Наждачная бумага | 285 |
| Нанесение политуры | 289 |
| Распыление отделочных материалов | 292–293 |
| Восковые мастики | 294 |


**Нитроцеллюлозный лак**
Вот уже многие десятилетия этот лак является распространенным отделочным покрытием для промышленного применения, в основном по причине того, что он высыхает исключительно быстро. Существуют специальные его разновидности для нанесения кистью, но обычно его следует наносить с помощью распыления. Лак застывает по мере испарения растворителя, и высохший слой частично растворяется при нанесении следующего слоя лака, в результате этого процесса образуется единый слой лакового покрытия.
Нитроцеллюлозный (цапоновый) лак практически бесцветен и вряд ли заметно изменит цвет обрабатываемой древесины. Образует твердое отделочное покрытие, устойчивое к нагреванию и влаге.

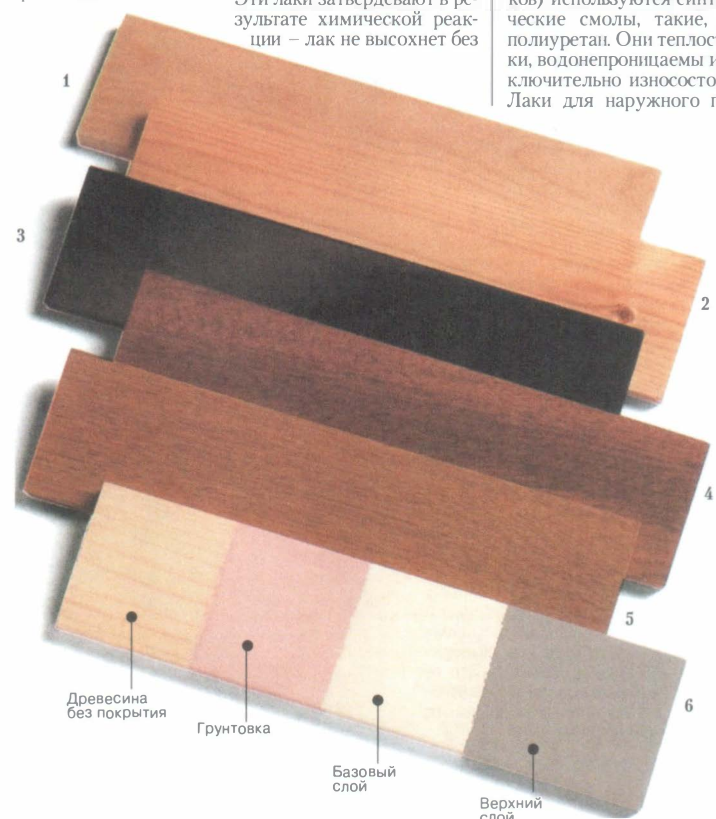


**Лаки холодного отверждения**
Эти лаки затвердевают в результате химической реакции – лак не высохнет без отвердителя. В готовом к употреблению лаке он предварительно смешан с отвердителем при изготовлении, но застывание произойдет только при контакте материала с воздухом. Другие виды таких лаков поставляются в виде двух отдельных компонентов, которые следует смешивать самому перед нанесением отделки на изделие. Лаки холодного отверждения очень прозрачны; они также исключительно стойки к истиранию и загрязнению. Есть глянцевые и матовые типы, можно приобрести непрозрачные черные и белые лаки, так же как и более известные прозрачные разновидности. Окрашенные и прозрачные лаки холодного отверждения можно разводить для распыления краскопультом.

**Лаки на основе растворителей**
При изготовлении современных лаков на основе растворителей (битумных лаков) используются синтетические смолы, такие, как полиуретан. Они теплостойки, водонепроницаемы и исключительно износостойки. Лаки для наружного применения хорошо переносят неблагоприятные погодные условия и предохраняют древесину от выцветания под воздействием ультрафиолетовых лучей. Корабельные лаки, выдерживающие воздействие даже соленой воды, особенно хорошо подходят для морского или влажного климата и условий загрязненной окружающей среды в городе.
Существуют лаки на масляной основе, которые образуют матовую, полуглянцевую и глянцевую поверхность, есть окрашенные разновидности, для изменения цвета древесины. Поскольку цветной лак не проникает в древесину, как морилка, то возможно определенное обесцвечивание изделия в местах повышенного износа. В качестве предосторожности накладывайте один-два дополнительных слоя прозрачного лака для сохранения цвета. Окрашенный, или тонирующий лак полезен при подгонке цвета изделия, уже отлакированного ранее. Можно наносить лак кистью или разбавить его уайт-спиритом для распыления.
Лаки на водной основе, состоящие из акриловых смол, растворенных в воде, имеют молочно-белый цвет при их наложении, но после высыхания становятся прозрачными. Акриловые лаки нетоксичны, негорючи, практически без запаха и сохнут настолько быстро, что можно закончить основную часть работы с ними за один день.

**Краски**
Краски для дерева составляют из твердых красителей и синтетических смол, таких, как акрил, винил, карбамид или полиуретан, в растворе с маслом и органическим растворителем. Соответствующие добавки меняют свойства краски и придают им глянцевый, полуглянцевый или матовый вид, способность к ускоренному застыванию и т. п. Большинство красок на основе растворителей жидкие, но можно также приобрести желированные тиксотропные (нетекучие) краски в банках, которые приходят в жидкое состояние только при нанесении кистью на поверхность изделия.
Краски со специализированными свойствами используются в определенной последовательности, чтобы образовать износостойкое защитное покрытие. Сначала наносится грунтовка, чтобы изолировать открытую древесину и предотвратить впитывание последующих слоев. Затем следуют один-два слоя сильно пигментированной краски, чтобы закрыть грунтовку и создать базовый слой краски. Последний верхний слой обеспечивает чистую поверхность нужного цвета и текстуры.
Специальные однослойные краски на основе растворителей, которые не требуют нанесения предварительных базовых слоев, особенно удобны, когда необходимо закрасить старую покраску.
Акриловые краски на водной основе экономят время, так как быстро сохнут, но они могут давать некачественное покрытие, если ими работать во влажных условиях, например в сырую погоду. Краски на основе растворителей и акриловые краски можно наносить кистью. Все краски, кроме тиксотропных, можно распылять.

1 Целлюлозный лак на сикоморе
2 Прозрачный лак холодного отверждения на ели
3 Черный лак холодного отверждения
4 Прозрачный полиуретановый лак на ютили
5 Окрашенный полиуретановый лак на дубе
6 Краска на основе растворителя на ели




**ПРОМЫВАНИЕ КИСТЕЙ**

После окончания работ «выкрасите» оставшуюся на кисти краску или лак на старую газету, чтобы очистить щетину. Если вы использовали лакокрасочный материал на основе растворителя, помойте кисть в уайт-спирите, затем смойте загрязненный растворитель с волосков горячей водой с мылом и ополосните кисть. Акриловую краску или лак смывайте простой водопроводной водой. Пальцами придайте кисти нужную форму, а после высыхания оберните щетину в бумагу, закрепив ее резиновым колечком вокруг ободка крепления щетины.

## РАБОТА КИСТЬЮ

*Распыление придает изделию внешний вид профессионально выполненной отделки, но изготовить и оборудовать покрасочную камеру, удовлетворяющую требованиям безопасности и охраны здоровья, достаточно дорого. Следовательно, нанесение лакокрасочных материалов кистью является единственным реальным способом отделки древесины для многих деревообработчиков-любителей. Вместе с тем при условии аккуратной и терпеливой работы с помощью кистей хорошего качества, содержащихся должным образом, можно получать более чем удовлетворительные результаты в условиях обычной домашней мастерской. Приобретите набор кистей, например шириной 12, 25 и 50 мм, для общих работ и 100-миллиметровую кисть для больших поверхностей.*

**Нанесение целлюлозного лака**

Нанесение лака кистью требует определенного опыта, чтобы избежать потеков или следов кисти, которые трудно зашлифовать. Сначала мягкой тканью или кистью нанесите слой лака, разбавленного наполовину, в качестве порозаполнителя. Окуните кисть в неразбавленный лак и, держа волоски под небольшим углом к горизонтальной поверхности, наносите состав длинными прямыми мазками. Не старайтесь «растирать» его, как лаки на основе растворителей, и избегайте дважды проходить по одному месту.

Быстро кладите мазки свежего лака, а следам от кисти давайте растекаться самостоятельно. Сделайте два-три слоя, шлифуя каждый слой очень тонкой кремниевой шкуркой. На высыхание слоя обычно требуется порядка часа, но сверьтесь с инструкциями изготовителя. Если вам все-таки не нравится последний слой, зашлифуйте его шкуркой снова и мягкой тканью нанесите готовый полировальный крем-пасту для отделки поверхности.

Некоторые опытные деревообработчики используют так называемую «обливку» – глянцующий раствор из одной части целлюлозного разбавителя и трех частей уайт-спирита – для наведения завершающего глянца на поверхности нитроцеллюлозного лака. Овладеть этой техникой не очень просто, так как слишком много раствора может «смыть» отделку с поверхности. Зашлифовав лак кремниевой шкуркой, смочите кусок ткани таким глянцевателем и наносите его на изделие круговыми перекрывающимися движениями, а затем прямолинейными вдоль волокон так же, как при нанесении политуры.

**Нанесение лака холодного отверждения**

Химический состав и соотношение компонентов имеют определяющее значение для застывания лака холодного отверждения, поэтому весьма важно следовать инструкциям изготовителя по смешиванию составляющих и подготовке поверхности древесины. Готовьте лака ровно столько, сколько необходимо для использования, с маленьким запасом. Делайте это в стеклянной или полиэтиленовой емкости, так как металл и другие пластики могут реагировать с отвердителем и помешать процессу застывания лака. Не выливайте неиспользованный остаток лака в емкости с компонентами – это необратимо приведет в негодность все содержимое.

Хорошо очищайте поверхность, поскольку наличие жира или, например, воска помешает отвердеванию лака. Работайте в теплом и хорошо проветриваемом помещении.

Конкретные методы нанесения лака могут отличаться у разных сортов, но, как правило, лак относительно обильно наносится прямыми параллельными мазками вдоль волокон. Разглаживать его, как лаки на основе растворителей, не требуется – просто дайте его поверхности выровняться естественным образом. При покрытии большой площади работайте быстро, чтобы «стыковать» края мазков, пока лак не начал застывать. Для этого потребуется, возможно, 10–15 мин. Спустя примерно час слегка прошлифуйте поверхность очень тонкой кремниевой шкуркой, чтобы удалить частицы пыли, и наложите второй слой. Если требуется третий слой, накладывайте его на следующий день.

Если нужен зеркальный глянец, дайте лаку несколько дней на застывание, затем отшлифуйте водостойкой шкуркой, а потом отполируйте мягкой тканью с полировальной кремом-пастой. Для получения полуглянцевой поверхности шлифуйте ее проволочной мочалкой класса 000, смоченной восковой полировальной смесью, и отполируйте мягкой тканью.

**Нанесение лаков на основе растворителей**

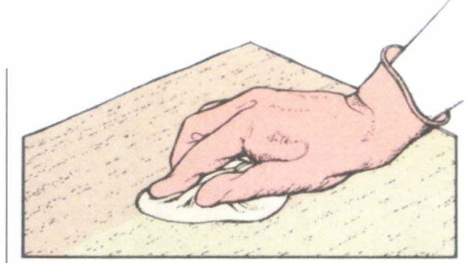
При отделке открытой древесины прозрачным или тонирующим лаком на основе растворителя сначала положите порозаполняющий (грунтовочный) слой лака, на 10% разбавленного уайт-спиритом. Для этого используйте тампон из мягкой ткани, делая им мазки вдоль волокон, или работайте кистью там, где тампон неудобен. Когда лак высохнет, слегка зашлифуйте поверхность очень тонкой кремниевой шкуркой. Удалите пыль тканью, смоченной в уайт-спирите.

Первый слой неразбавленного лака накладывайте кистью. Чтобы правильно взять кистью лак, надо погрузить в него щетину на треть и отжать излишек на стенках емкости с лаком. Не проводите волосками по краю банки – это может привести к образованию в лаке пузырей, которые при попадании на поверхность часто могут там и остаться.

Наносите лак на древесину в разных направлениях, чтобы он равномерно распределился по поверхности, и наносите каждый новый слой в соответствии с предыдущим. В заключение работайте кистью легкими мазками вдоль волокон, плавно убирая кисть с поверхности к концу мазка. Не работайте по слою, начавшему застывать, иначе останутся следы от кисти. Если это случилось, дайте лаку ночь для застывания, затем зашлифуйте следы от кисти и другие дефекты кремниевой шкуркой, смоченной водой. Следующий слой наносите аналогично.

Если на верхний глянцевый слой попали частицы пыли, зашлифуйте и снова покройте лаком либо модифицируйте тип отделки с помощью проволочной мочалки и воскового состава. Смочите проволочную мочалку класса 000 в восковой полироли и обработайте поверхность в направлении волокон. Отполируйте изделие мягкой тканью до получения мягкого блеска без видимых дефектов.

Акриловый лак наносите обильно, сначала поперек волокон, затем с плавным подъемом кисти с поверхности, как с лаками на основе растворителей. Поскольку акриловый лак сохнет всего за 20–30 мин, работать следует довольно быстро, чтобы не остались заметными границы мазков. Второй слой наносите через 2 часа.



**Тампоном из ткани нанесите порозаполняющий слой лака**

**Нанесение краски**

Большинство красок на основе растворителей наносятся так же, как аналогичные лаки, – распределяются по поверхности равномерным слоем и затем следы кисти убираются параллельными мазками с постепенным подъемом кисти с поверхности к концу движения. Однако тиксотропные краски не требуют разравнивания кистью. Вместо этого нанесите обильный слой краски только параллельными мазками и дайте следам от кисти самостоятельно разгладиться естественным образом.

Отводите достаточно времени для просушки каждого слоя, затем шлифуйте кремниевой шкуркой, чтобы убрать дефекты и подготовить поверхность для наложения следующего слоя. Ветошью чисто вытрите поверхность. Верхний окончательный слой сушите в течение ночи в свободном от пыли помещении. Акриловые краски наносите, как аналогичный лак.

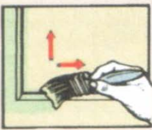
### КАК ИЗБЕЖАТЬ ПОТЕКОВ

Если не разровнять на вертикальной поверхности обильный слой обычного лака или краски на основе растворителя, жидкое покрытие стечет и образует потеки, похожие на бахрому или занавес. Чтобы помешать образованию «бахромы», наносите слой равномерно, а затем обработайте поверхность вертикальными мазками с постепенным подъемом кисти с поверхности к концу движения **(1)**.

Каплевидные потеки образуются при работе наполненной краской кистью на кромках и углах. Всегда кладите краску вдоль кромки (никогда не делайте этого поперек) и уделяйте особое внимание разглаживанию краски в обоих направлениях от углов, где сходятся кромки **(2)**.

При обработке краев панели или доски ведите кисть от центра наружу **(3)**. Если красить в обратном направлении – с ребра, краска будет сниматься со щетины на кромку и, стекая, образовывать потеки.

**1 Плавно поднимайте кисть с поверхности в конце движения**



**2 Красьте от углов**

**3 Красьте в направлении кромки**

# РАСПЫЛЕНИЕ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Освоив базовую технику, можно отделывать древесину идеальным равномерным слоем лака или краски с помощью краскопульта и компрессора. Когда летучие отделочные материалы распылены в воздухе, они создают потенциально взрывоопасную атмосферу, а также представляют собой серьезную опасность для здоровья. Поэтому следует либо работать вне помещения, либо, что предпочтительнее, сделать окрасочную кабину, оборудованную эффективной системой вытяжной вентиляции. Надо также проконсультироваться у местных властей, можно ли заниматься такой деятельностью в вашем районе и не будут ли нарушены правила пожарной или экологической безопасности.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАСПЫЛЕНИЯ

*Распылитель смешивает сжатый воздух с жидким отделочным материалом и наносит их в виде мельчайших частиц на поверхность обрабатываемого изделия.*

Диффузор-распылитель

Регулятор подачи воздуха

Регулятор подачи жидкости

Наконечник выхода жидкости

Воздушный колпачок

Диффузор-распылитель

Рукоятка

Курок-выключатель

Клапан тонкой регулировки подачи воздуха

Шланг подачи воздуха

Контейнер для жидкости

**Краскопульт**

### Краскопульт и компрессор

Электрический компрессор сжимает профильтрованный воздух и подает его по гибкому шлангу в портативный краскопульт или пистолет-краскораспылитель. Нажатие рычага включения – курка – открывает впускной воздушный клапан, позволяя воздуху проходить через пульт и выходить через сопло наконечника выхода жидкости, установленный позади воздушного колпачка. Здесь воздух смешивается с краской или лаком, который вытягивается из закрытого контейнера, смонтированного обычно снизу распылителя. Часть сжатого воздуха поступает в диффузоры-распылители по бокам воздушного колпачка, из которых он выходит сквозь мельчайшие отверстия, что заставляет смесь веерообразно распыляться. Поток воздуха и жидкости регулируется винтами соответствующих клапанов с тыльной стороны пульта. Некоторые модели имеют дополнительную тонкую регулировку подачи воздуха снизу ручки.

### Чистка краскопульта

После использования освободите контейнер от остатков использовавшегося вещества и налейте чистого растворителя. Поработайте пультом, пока из него не пойдет абсолютно прозрачный растворитель. Затем выпустите воздух, снимите воздушный колпачок и протрите детали тканью, смоченной в растворителе. Для удаления из колпачка застывшей краски используйте зубочистку.

**Для ликвидации засоров используйте зубочистку**

### Окрасочная кабина

Единственно безопасным способом использовать распыление в помещениях является создание окрасочной кабины, которая устанавливается вне мастерской. На внешней стене установите мощный вытяжной вентилятор для удаления вредных паров растворителя. Однако эти пары создают настолько взрывоопасную атмосферу, что даже искра в работающем электродвигателе может их воспламенить. Поэтому применяйте вытяжной вентилятор со специальным взрывобезопасным – безыскровым – двигателем, а перед вентилятором установите фильтр для фильтрации воздушной смеси. Потребуются также специальные взрывобезопасные лампы, включать и выключать которые необходимо снаружи окрасочной кабины. Проверьте, можно ли пользоваться компрессором внутри кабины – в противном случае придется установить его снаружи, смонтировав переходник для подключения шланга на стене кабины. Очень хорошо установить в этом месте влагопоглотитель, чтобы влага в сжатом воздухе не конденсировалась в шланге и не испортила работу.

Для установки небольших изделий сделайте поворотный стол из круглого обрезка ДСП и основания старого вращающегося стула и поставьте его перед вытяжным вентилятором с фильтром. Округлые изделия устанавливайте на козлы.

### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

*При распылении лаков и красок следуйте инструкциям изготовителя. Кроме того:*

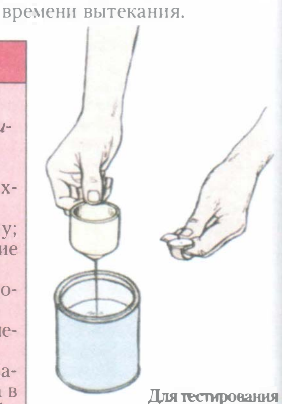
- работайте в защитных очках-маске и респираторе;
- оборудуйте окрасочную кабину;
- не курите и исключите наличие источников открытого огня;
- не допускайте детей к оборудованию для распыления;
- никогда не «цельтесь» пистолетом-распылителем в человека;
- перед обслуживанием пульта закройте клапан подачи воздуха в шланг, нажмите на курок, чтобы выпустить воздух из шланга, а затем отсоедините пульт.

## РАЗВЕДЕНИЕ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

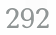
Все отделочные материалы сразу пригодны для нанесения кистью, но должны разводиться соответствующим растворителем, чтобы их можно было использовать для распыления. Пользуйтесь рекомендациями изготовителя для правильного соотношения растворителя и лакокрасочного материала.

Отмерив и смешав компоненты, воспользуйтесь приблизительным эмпирическим правилом для примерной проверки консистенции смеси. Перемешайте состав деревянной палочкой, затем выньте ее и посмотрите, как жидкость стекает с кончика. Если жидкость течет непрерывающейся струйкой, она близка к готовности для распыления. Медленная прерывающаяся струйка показывает на слишком большую вязкость, что не позволит работать достаточно эффективно. С помощью этого метода не просто определить слишком жидкое состояние смеси, но выпуск небольшого «заряда» краски на вертикальную «опытную поверхность» может помочь: если краска начинает сразу же стекать, значит, она слишком жидкая.

Для более точной оценки консистенции приобретите индикатор вязкости – «чашку вязкости» – у изготовителей оборудования для распыления. Наполните чашку в виде воронки разбавленным отделочным материалом и засеките время, которое потребуется для вытекания всей жидкости. Отрегулируйте консистенцию в соответствии с рекомендованным значением времени вытекания.



**Для тестирования густоты пользуйтесь индикатором вязкости**

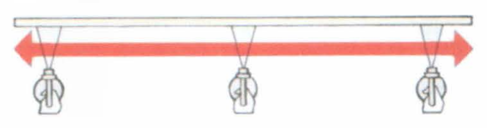


## ТЕХНИКА РАСПЫЛЕНИЯ

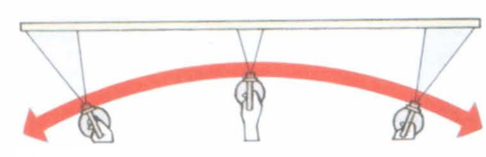
*Если вы раньше никогда не использовали распыление, необходимо потренироваться на ненужном деревянном обрезке перед тем, как обрабатывать изделие.*

**Распыление на вертикальную поверхность**

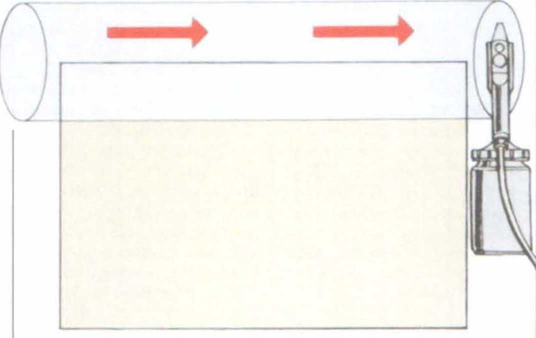
При распылении состава на вертикальную поверхность держите пульт на расстоянии приблизительно 200 мм от нее так, чтобы распылители-диффузоры располагались горизонтально и создавали вертикальный «веер» смеси. Ровно направляйте пульт на изделие и перемещайте его параллельно поверхности в течение одного прохода **(1)**. Избегайте перемещения пульта по дуге **(2)**, иначе слой отделки по краям будет тоньше. Нажимайте курок непосредственно перед началом прохода и отпускайте его только после выхода конуса струи за пределы изделия на другом конце **(3)**. Направьте середину конуса струи на кромку панели. На обратном ходе примерно наполовину перекрывайте предыдущий проход **(4)** и продолжайте работать перекрывающимися ходами, пока не покроете составом всю панель.



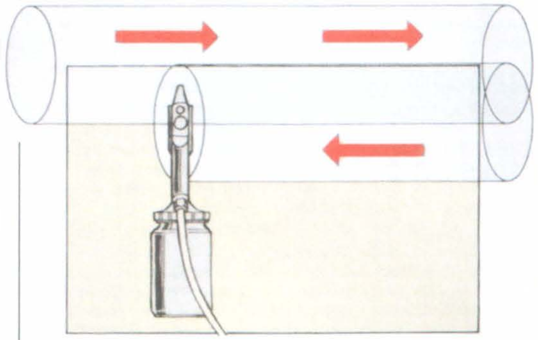
**1 Перемещайте пульт параллельно поверхности**



**2 Движение пульта по дуге приводит к неравномерности покрытия**



**3 Начинайте и заканчивайте подачу краски вне пределов изделия**



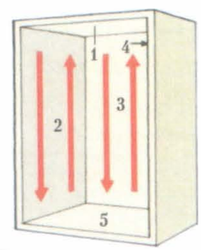
**4 Перекрывайте предыдущий ход при обратном проходе**

**Распыление на горизонтальную поверхность**

При распылении состава на горизонтальную поверхность, такую, как столешница, сначала обработайте кромки, затем накладывайте параллельные «мазки», направляя пульт на поверхность приблизительно под углом 45°. Работайте от себя, перекрывая предыдущие проходы.

**Распыление на ножки и перекладины**

Направляйте пульт на ребро, чтобы обрабатывать одновременно две стороны. Для покрытия оставшихся поверхностей работайте с противоположной стороны ножки.




**Внутренние поверхности обрабатывайте поочередно**

**Распыление внутри шкафной конструкции**

Когда обрабатываете внутренние поверхности шкафной конструкции, действуйте системно и последовательно покрывайте поверхности по очереди, чтобы получить ровную отделку. Сначала обрабатывается нижняя поверхность крышки, затем одна сторона, при этом вертикальные проходы пультом всегда перекрывают. Затем обрабатывайте заднюю стенку изделия в такой же манере. После этого нанесите отделку на другую сторону и в конце – на дно изделия. Покрытие внешних поверхностей производите после обработки внутренней части шкафов.

## ИЗМЕНЕНИЕ ОТДЕЛОЧНОГО ПОКРЫТИЯ

*Распыление отделочного покрытия дает удовлетворительные результаты без необходимости дальнейшей обработки, но можно улучшать или видоизменять качество отделки многими способами.*

Для получения глянца после 24 часов просушки зашлифуйте поверхность очень тонкой кремниевой шкуркой, чтобы убрать потеки и пылинки, затем мягкой тканью с полировальным кремом-пастой до блеска отполируйте изделие.

Чтобы получился сатиновый блеск, после 24 часов просушки зашлифуйте поверхность проволочной мочалкой класса 0000, смоченной восковым составом, и отполируйте ее мягкой тканью. В качестве альтернативы можно использовать пемзовый порошок, смешанный с восковой пастой, с небольшим добавлением жидкого парафина или воды, втирая смесь жестким войлоком. Как только отделка вас удовлетворит, сотрите эту кашицу тряпичным тампоном. Подобная обработка с использованием трепела – еще более тонкого абразивного порошка – отполирует отделочное покрытие.

# МАСЛО И ВОСК

*Масло и воск относятся к отделочным материалам, которые наиболее просты в применении. В отличие от лаков, масло проникает внутрь древесины без образования пленки, на которой и остаются следы от кисти и другие дефекты покрытия, а если применяется быстросохнущий сорт, практически не образуется липкой поверхности, на которой оседала бы пыль. Воск используется в качестве отделки как самостоятельно, так и в виде отделочного слоя поверх лаков.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**


| | |
|---|---|
| Отделка на токарном станке | 199 |
| Меры безопасности | 284 |
| Наждачная бумага | 285 |
| Использование шлифовального герметика | 286 |
| Политура | 288 |


## ОТДЕЛОЧНЫЕ МАСЛА ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ

*Масло традиционно используется для обработки маслянистых пород, таких, как тик и афрормозия, которые плохо реагируют на большинство отделочных материалов. Оно также подходит и для других твердых сортов – и даже для хвойных пород, которым масло придает густой янтарный оттенок. Водоотталкивающие свойства масел особенно выгодны для наружных работ. Кроме того, последующие слои поддерж вают древес ну, подверженную воздействию прямого солнечного света. Однако масла не подходят для внутренней отделки шкафов, так как могут загрязнять их содержимое.*

**Льняное масло**
Сырое льняное масло можно использовать только для небольших изделий. Оно может сохнуть до 3 сут, в течение которых на поверхности будет осаждаться пыль. Вареное льняное масло – олифа – значительно лучше, так как сохнет за 24 часа, но никакое масло не образует твердое износостойкое покрытие.

**Тунговое масло**
Чистое тунговое масло, известное также под названием «китайское древесное масло», является самым стойким из масляных покрытий. Оно отталкивает воду и обладает хорошей сопротивляемостью к нагреванию и спиртам. Сохнет в течение 24 часов, а осторожная шлифовка каждого слоя очень тонкой кремниевой шкуркой дает отличную отделку поверхности. Всего следует накладывать 5–6 слоев.

**Датское и тиковое масло**
Различные растительные масла обычно используются в качестве основы целого ряда промышленно изготавливаемых масел, известных под названиями датского или тикового масла. В состав этих масел включены сиккативы (катализаторы, ускоряющие высыхание лакокрасочных материалов на масляной основе), сокращающие время просушки слоя до 6 часов. Нагревание, спирт и вода могут временно оставлять на поверхности белые пятна, но они быстро исчезают.

**Масло для посуды**
Большинство отделочных масел для древесины содержат токсичные вещества. Однако можно купить и нетоксичное «масло для салатниц» для обработки предметов, которые контактируют с пищей. Или, если пожелаете, можно использовать вместо «масла для салатниц» оливковое масло или другие пищевые масла.

**• Восстановление масляной отделки**
Если на поверхности появились царапины или пятна, можно легко восстановить ее – просто закрасьте это место свежим маслом.

**1** Датское масло на ироко
**2** Прозрачный воск на дубе
**3** Воск «под старину» на дубе

## ВОСКОВЫЕ ПОЛИРОВАЛЬНЫЕ СОСТАВЫ

*Раньше деревообработчики готовили восковые полироли растворяя в скипидаре или терпентине (живице) пчелиный и твердый карнубский воск. Это сырье можно найти и сейчас, но в настоящее время на рынке представлено такое множество прекрасных готовых составов, что большинство деревообработчиков не считают необходимым готовить такие смеси самостоятельно. Восковая полировка дает приятную желтую отделку, которая со временем как будто улучшается. Она имеет разные цвета, от практически прозрачной для светлых сортов древесины до глубокого коричневого цвета полировок «под старину», которые создают впечатление старого дерева и скрывают царапины на полированной поверхности.*

**Полировальные жидкости или кремы**
Полировальные жидкости или кремы достаточно текучи, и их можно наносить на древесину кистью. Для создания защитного покрытия требуется два-три слоя.

**Полировальная паста**
Полировальная паста, немного более густая по консистенции, идеально подходит для нанесения тампоном из очень тонкой проволочной губки или ветоши без жестких волокон. После застывания ее можно отполировать мягкой тканью.

**Восковая палочка**
Палочка из воска, достаточно твердого для использования его способом трения, применяется для натирания детали, вращающейся на токарном станке.

## МАСЛЯНОЕ ПОКРЫТИЕ

Кистью или тампоном из ткани нанесите обильный слой датского или тикового масла на чистую, хорошо подготовленную поверхность. В течение нескольких минут дайте ему впитаться, затем протрите поверхность чистой ветошью, чтобы собрать излишек масла. Через 6 часов нанесите второй слой и оставьте сохнуть на ночь. На следующий день положите еще один слой и до блеска отполируйте мягкой тканью.

Для обработки поверхности чистым тунговым маслом потребуется больше времени. После первого обильного слоя, наложенного, как указано выше, нанесите насколько тонких слоев, давая высохнуть каждому слою перед наложением следующего. Если в течение 24-часовой сушки на поверхности появятся частицы пыли, слегка прошлифуйте ее очень тонкой шкуркой в направлении волокон.

## ВОСКОВОЕ ПОКРЫТИЕ

Его можно наносить непосредственно на открытую древесину, но лучше сначала покрыть поверхность лаком. Изделия высшего качества или древесину с масляными пятнами покройте двумя слоями шеллакового шлифовального герметика или белой политуры. После выравнивания очень тонкой наждачной бумагой слоев порозаполнителя нанесите кистью первый слой жидкого воскового состава, распределяя его как можно равномернее по поверхности изделия. Через час наложите второй слой воска с помощью матерчатого тампона, втирая состав в древесину сначала круговыми, а затем прямолинейными движениями вдоль волокон. Если потребуется, нанесите третий слой. Оставьте полировку сохнуть в течение ночи, после чего энергично отполируйте поверхность чистой мягкой тканью.

Восковую полировальную пасту наносите тряпочным тампоном. Через 15 мин положите еще один слой воска с помощью проволочной мочалки класса 000, перемещая ее вдоль волокон. После нанесения 4–5 слоев оставьте воск сохнуть в течение ночи, а затем отполируйте до блеска мягкой тканью.

Глава 12

# Сопутствующие материалы

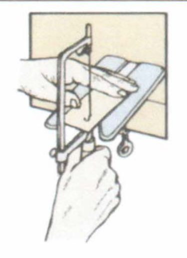
*Время от времени большинство деревообработчиков прибегают к использованию и других, отличных от дерева материалов либо по причинам практического характера, либо для украшения внешнего вида деревянного изделия. Готовая фурнитура общего и специального применения имеется в каждой мастерской, а инкрустация металлом используется для украшения спинок стульев и кресел, крышек шкатулок и ружейных прикладов. Для изготовления кондитерских изделий нет ничего лучше мраморной плиты, врезанной в крышку кухонного стола. Несмотря на современные достижения в области изготовления пластмасс, стекло по-прежнему остается непревзойденным материалом для остекления картинных рам и горок или витрин, а стеклянные или мраморные столешницы имеют привлекательный внешний вид и практичны в уборке. Кожа является лучшим покрытием для письменных столов и бюро, может быть использована для внутренней обшивки подарочной шкатулки, или футляра для драгоценностей, или в качестве приятной облицовки фасада шкафа с выдвижными ящиками или комода. Весьма полезно освоить базовую технику их обработки и использования или, по крайней мере, знать о них достаточно для того, чтобы объяснить, чего вы хотите, продавцу или мастеру, когда потребуются услуги специалиста.*

# МЕТАЛЛ

*Металлические украшения и инкрустации приятно контрастируют с более мягкими и приглушенными тонами древесины. Навыки работы по металлу, кроме всего прочего, дадут возможность конструировать и изготавливать самодельную фурнитуру и крепеж или приспосабливать готовые метизы этого типа к собственным нуждам, что будет только подчеркивать оригинальность вашей работы.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**


| | |
|---|---|
| Точильно-шлифовальные машины | 106–107 |
| Стойка для сверлильной машины | 127 |
| Ручные фрезеровальные машины | 140–145 |
| Сверлильные станки | 188–189 |
| Защитные очки-маска | 214 |
| Слесарные тиски | 276 |
| Лакокрасочные покрытия | 290–293 |
| Склеивание | 303 |

**Используйте упор «ласточкин хвост»**

## МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

*Большинство металлов можно обрабатывать базовым набором соответствующих инструментов.*

Для выполнения инкрустаций, изготовления табличек и других декоративных элементов больше всего подходят ювелирные инструменты.

Для более грубой работы, например для изготовления опорного кронштейна или детали каркаса, потребуются ножовка и универсальные ножницы, а также набор напильников как бархатных, так и драчевых в трехгранном, плоском и круглом вариантах. Для резки толстых металлических заготовок, прутков и труб пользуйтесь 300-миллиметровой лучковой ножовкой со средними или мелкими зубьями на полотне. Ножовочные полотна из пластичной стали с наплавленными калеными зубьями служат гораздо дольше и меньше подвержены разрушению, чем обычные полотна из углеродистой стали.

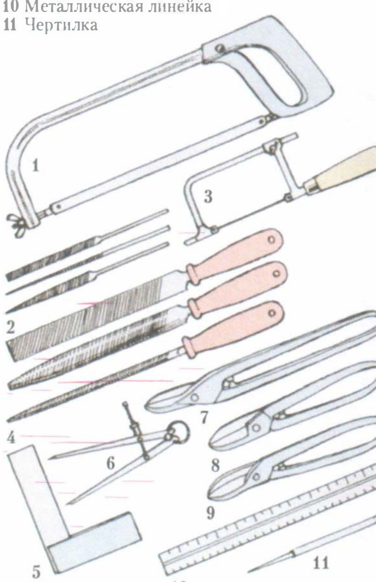
Для декоративного выпиливания (накладки на замочные скважины, таблички и т. п.) нужны ювелирная прошивная пила – лобзик по металлу – и набор надфилей разных профилей. При работе прошивочной пилой пользуйтесь упором для выпиливания «ласточкин хвост» и пилите только на движении вниз.

Для разметки нужна чертилка для нанесения рисок на металле и циркуль-измеритель для вычерчивания дуг и окружностей. Слесарный металлический угольник идеален для проверки перпендикулярности и разметки прямых углов. Для измерений и разметки пользуйтесь металлической линейкой.

Для резки листовых материалов полезно иметь двое небольших ножниц: одни с прямыми лезвиями для резов по прямой и по выпуклой кривой, а другие с изогнутыми лезвиями для выполнения вогнутых изгибов.

Электрическое точило с установкой на верстаке (столе) – полезное приобретение. Одна сторона точила может использоваться для привода точильных камней различного типа, а вторая имеет выходной вал, на который можно быстро монтировать круглые металлические щетки или полировальные круги.

1 Ножовка
2 Надфили
3 Лобзик по металлу
4 Напильники по металлу
5 Слесарный угольник
6 Циркуль-измеритель
7 Универсальные ножницы
8 Прямые ножницы
9 Кривые ножницы
10 Металлическая линейка
11 Чертилка




### СЛЕСАРНЫЙ ВЕРСТАК

Если возможно, для металлообработки установите отдельный верстак. Это предотвратит попадание металлических частиц на деревянные изделия. Это также предупреждает контакт древесных отходов (опилки, стружки) с искрами от металлообработки, паяльной лампой и другими нагревательными приборами. В идеале рабочая поверхность верстака покрывается оцинкованной сталью (оцинкованным железом). Для выполнения строго вертикальных отверстий, наряду с упором «ласточкин хвост» и электроточилом, жестко установите на верстаке слесарные тиски среднего размера и сверлильный станок. Даже если уже имеется сверлильный станок для деревообработки, стойка для электродрели на слесарном верстаке будет только способствовать тому, чтобы масло и металлическая стружка оставались на ограниченном пространстве.

## СОЕДИНЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

*Металлы соединяют склейкой, пайкой мягким и твердым припоем или сваркой.*

**Склейка**

Используется только для закрепления декоративных металлических деталей и мелкой фурнитуры. Склейка металла с металлом удобна в изготовлении макетов, а также при временном креплении деталей. Конструкционные – несущие – соединения должны выполняться твердой пайкой или сваркой.

**Пайка мягким припоем**

Пайкой можно соединять нержавеющую сталь, латунь, медь. Для мягкой пайки латунных или медных деталей потребуется 1–2 электропаяльника мощностью 150 Вт для пайки листового материала толщиной до 1.5 мм и один 40-ваттный паяльник для пайки тонких лент и листов типа фольги, проволоки и провода. Более толстые листы можно паять мягким припоем с помощью тонкоструйной (узкофакельной) газовой паяльной лампы. Мягкие припои, являющиеся сплавами свинца и олова, имеют низкие температуры плавления. Мягкой пайкой нельзя соединять детали встык.

Поверхность мест соединения должна быть абсолютно чистой и обезжиренной. Для обеспечения чистоты и предотвращения окисления поверхностей используется флюс.

Для большинства латунных и медных деталей фурнитуры используют флюс в форме пасты и припой в виде небольших брусков или проволоки. Не следует пользоваться припоем в виде проволоки – он мягкий, а следовательно, непрочный.

Держите кончик паяльника чистым и перед пайкой, нагрев, облудите его – коснитесь флюса и возьмите немного припоя, чтобы он покрыл кончик тонким слоем.

**Пайка соединения мягким припоем**

Нанесите флюс на место соединения и нагревайте его кончиком паяльника или пламенем, пока он не начнет плавиться. Не перегревайте поверхность и не сжигайте флюс, иначе металл может деформироваться или припой ляжет неправильно. Если поверхность недостаточно прогрета, припой также будет растекаться неправильно, образуя капли или шарики.

При использовании паяльной лампы направляйте пламя рядом с местом пайки так, чтобы его нагревал сам металл.

Дайте пайке постепенно остыть (не охлаждайте ее водой, чтобы не ослабить соединение), затем счистите лишний флюс.

**Пайка твердым припоем и сварка**

Если пайка мягким припоем легко выполняется в домашней мастерской, то пайку твердым припоем и сварку следует производить с помощью специалистов.

Однако теперь доступны недорогие аппараты для сварки металлическим электродом в инертном газе, которые вполне можно использовать в домашней мастерской.

**Клеи**

Металлы приклеивают к непористым материалам, включая сами металлы, цианакрилатом, эпоксидной смолой или контактным клеем на резиновой основе.

## МЕТАЛЛЫ

**Золото и серебро**
Традиционно используются в инкрустациях для украшения мебели, часто в сочетании с экзотическими материалами, такими как кость панциря черепахи и перламутр.
Для инкрустаций можно использовать 9-каратную золотую проволоку или пластины, но чаще золото применяется в виде тонкой фольги.
С серебром работать легче. Выбор серебряных пластин и проволоки по толщине широк: тонкие пластины используются чаще, чем фольга.
Чистое серебро и золото можно приобретать только у официальных продавцов драгметаллов.

**Латунь**
В небольших количествах латунь можно приобрести в виде листов, прутков, труб, полос и других профилей, например уголков.

**Углеродистая сталь**
Мягкие или средние марки можно приобрести в виде труб, прутков, сортовой стали и листов.
Мягкую (низкоуглеродистую) сталь легко обрабатывать ручным инструментом, но трудно паять мягким припоем. Соединения несущих конструкций выполняются обычно твердой пайкой или сваркой, хотя для скрытых соединений могут использоваться болты и гайки или заклепки. Углеродистые стали (за исключением нержавеющих) следует красить или подвергать гальваническому покрытию.

**Нержавеющая сталь**
Нержавеющая сталь поставляется в виде листов, труб и уголков. Большинство из них легко обрабатывается. Хотя и не без трудностей, но нержавеющую сталь можно клеить, паять мягким и твердым припоем и сваривать.

**Алюминий**
В специализированных магазинах имеется огромный выбор алюминиевых профилей. Этот металл легко обрабатывать, но трудно паять мягким припоем, а мягкие марки при резке забивают зубья ножовки и насечку напильников. Для предотвращения забивания покройте полотно уайт-спиритом, терпентином, скипидаром или тальком. Отделанные поверхности покрывают прозрачным лаком или анодируют.

**Медь**
Поставляется в виде листов, труб, прутков и полос. Легко обрабатывается и соединяется. Полированная медь быстро тускнеет.

## ИНКРУСТАЦИЯ МЕТАЛЛОМ

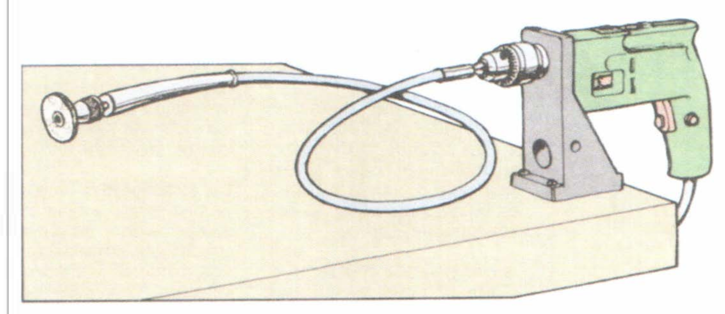
Для изготовления канавки или углубления в древесине (основе) под вставку пользуйтесь фрезером с боковой линейкой – для прямых желобков или эллипсографом – для круглых. Для канавок другой формы работайте в свободном ручном режиме или с помощью копира. Основа должна быть абсолютно плоской, особенно в случае тонкой фольги. Для большинства канавок подходит прямая двухкромочная фреза с 6-миллиметровым хвостовиком и диаметром рабочей части не менее 9 мм. Для сложных фигур или тонких полос используйте более тонкий резец. Зачищать углы можно с помощью острой стамески, при этом проверяйте, чтобы вставка лежала чуть ниже поверхности изделия.
Металлические вставки приклеиваются к основе клеем на основе эпоксидной смолы. Нанесите тонкий слой клея на металл и прижмите к дну углубления. Покройте заготовку тонкой полиэтиленовой пленкой, затем плоский блок поверх инкрустированного места закрепите струбциной либо поместите деталь в пресс для шпона.

## ОТДЕЛКА ПОВЕРХНОСТИ

*При отделке металлических поверхностей применяются выглаживание, пескоструйная обработка, резьба, чеканка.*

**Крацевание**
Этот процесс получения «сатинового» блеска – атласной поверхности – заключается в обработке поверхности изделия, установленного на свободном конце верстачного точила, круглой щеткой из нержавеющей стали или несколькими щетками с постепенно утончающимися проволочками. Класс и скорость вращения щетки определит глубину обработки.

**Полирование**
При полировке металлов обязательно надевайте защитную маску.
Фурнитуру и детали инкрустации полируют на полировальном кругу или с помощью щетки, установленной на валу точила.
Сначала удалите царапины, пользуясь жесткой щеткой с абразивной пастой «Триполи» (на основе трепела). Затем обработайте поверхность крокусом (оксид железа, красный полировальный порошок).
Если приходится полировать металл после установки в изделие, пользуйтесь маленькими щетками и полировальными кругами, установленными в патроне гибкого привода, соединенного с электродрелью в верстачном станке или с электродвигателем. Перед полировкой защитите окружающую древесину с помощью тонкого слоя прозрачного герметика и покройте липкой лентой.



**Полирование инкрустаций и установленной фурнитуры**
Для полировки инкрустаций или установленной фурнитуры лучше всего использовать миниатюрный шлифовальный круг с помощью гибкого привода.

**Покрытия для металлических поверхностей**
Наиболее пригодны целлюлозные или полиуретановые краски и лаки, применяемые с соответствующими им грунтовками и подложками. Их можно наносить кистью или краскопультом. Особенно удобны аэрозольные баллончики с автомобильными красками или небольшие краскопульты с компрессорами.
При покраске всегда работайте в очищенном от пыли помещении, при распылении пользуйтесь окрасочной кабиной. Поверхность должна быть абсолютно чистой и обезжиренной. Если требуется повышенная адгезия, слегка обработайте поверхность проволочной мочалкой или тонкой водостойкой шкуркой. Давайте каждому слою хорошо просохнуть и перед нанесением следующего слоя каждый из них шлифуйте наждачной бумагой.

- **Склейка металла и дерева**
При наклеивании металла на древесину, сначала покройте деревянную поверхность разбавленным лаком или разведенным клеем ПВА. При склейке больших поверхностей металла и дерева пользуйтесь пластичными контактными клеями, чтобы избежать последствий усадки или разбухания.

### СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

*Большинство металлов легче резать, если применяется смазка не только для того, чтобы полотно не гнулось, но и в качестве охлаждающего агента и для предупреждения забивки зубьев инструмента металлическими опилками.*

**Стали:** немного обычного машинного масла.
**Алюминий:** уайт-спирит, терпентин, скипидар или тальк.
**Медь:** светлое машинное масло, уайт-спирит или тальк для предотвращения забивки зубьев.
**Латунь:** работайте без смазки.

# СТЕКЛО

*Существует три разновидности стекол: прозрачные (включая полированные зеркальные, тянутый лист, флоат-стекло), полупрозрачные (с рисунком на поверхности, матовые, декоративные) и специальные (закаленные, антикварные, многослойные, антибликовые, солнцезащитные). Большинство стекол в настоящее время производится флоат-методом, так как тянутое стекло более неравномерно по толщине, что создает визуальные искажения. На рынке предлагаются разные сорта полированного стекла, флоат-стекла и тянутого стекла.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



| | |
|---|---|
| Защитные очки | 214 |
| Защитные очки-маска | 214 |
| Склеивание | 303 |
| Конические шайбы и колпачки | 305 |
| Разборный крепеж | 308–309 |



• **Безопасное проектирование**
Стеклянные полки следует проектировать так, чтобы площадь их опоры была наибольшей с учетом практичности.

• **Крепление стекла**
Там, где стекло нависает (выходит за пределы) опорной перекладины или кронштейна, используйте пружинные зажимы, винты или другой крепеж для фиксации стекла.

Стеклорез с колесиком

**МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

- Работайте со стеклом в кожаных перчатках и будьте осторожны при обращении со стеклянными обрезками и крошкой.
- При резке стекла работайте в очках-маске и кожаных перчатках.

### Тянутое листовое стекло

Тянутое листовое стекло низшего класса (OQ) применяется для общих работ; стекло среднего класса (SQ) – для более качественных работ; стекло высшего класса (SSQ) – для высококачественных работ, остекления картин и мебельных конструкций. Толщина тянутых листов обычно от 3 до 6 мм.

### Флоат-стекло

Флоат-стекло низшего класса предназначено для общих работ (GG); среднего класса (SG) – для работ с более высокими требованиями, стекол с фасками, зеркал и т. п.; высшего класса (SQ) – для эксклюзивных зеркал, прилавков-витрин, ветровых стекол. Толщина такого стекла обычно составляет от 3 до 25 мм.

### Антикварное стекло

Антикварное стекло все еще можно приобрести в специализированных мастерских, изготавливающих его по старинным ручным технологиям с целью придания характеристик старого стекла, таких, как изменения толщины и цвета или присущих ему дефектов типа воздушных пузырей, раковин и т. п.
Опаловое, или молочное, стекло, которое в настоящее время обычно и считается антикварным, более равномерно по толщине и бывает от полупрозрачного до светонепроницаемого.

### Антибликовое стекло

Обычно применяется для остекления картин и досок объявлений или табличек и вывесок с предупреждениями. Обе стороны стекла слегка текстурированы (нанесены мельчайшие неровности), но стекло, расположенное близко к объекту, кажется прозрачным. В рамах картин промежуток между стеклом и картиной не должен превышать общей толщины сборки. В других случаях вполне приемлем интервал до 20 мм.

### Отожженное стекло

Флоат-стекло часто отжигается (нагревается для снятия внутренних напряжений), чтобы сделать его менее хрупким и более удобообрабатываемым. Однако при ударе оно разбивается на большие зазубренные фрагменты.

### Закаленное стекло

Закаленное стекло – это вид отожженного стекла, подвергнутого дополнительной тепловой обработке с целью формирования особых внутренних напряжений, что делает такое стекло в 4–5 раз прочнее обычного. При ударе закаленное стекло распадется на маленькие кубики. Закалку одного листа или даже небольшой партии делать дорого, хотя крупные фирмы, специализирующиеся на поставках стекла, могут выполнить такой заказ.

### Многослойное стекло

Многослойное стекло (триплекс) во много раз прочнее обычного. При его изготовлении пластиковый лист или пленка помещается между двумя стеклянными листами. Если оно разбивается, пластик удерживает его фрагменты вместе, что может спасти стоящие на нем предметы или снизить риск травмы. Соответственно его можно применять для изготовления постаментов, подставок или полок.

### Где приобретать стекло

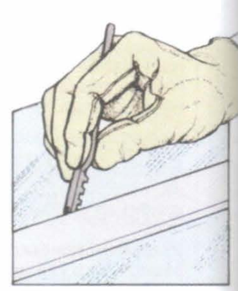
Большинство видов стекла можно найти на крупных специализированных фирмах, которые одновременно предлагают услуги по его резке, выполнению фасок и изготовлению зеркал, а также могут осуществить специальную обработку и декоративную отделку.

### Сверление стекла

Стекло можно сверлить специальными копьевидными сверлами ручной или электрической дрелью на малых оборотах. Наметьте центр кончиком сверла и сделайте вокруг него воронку из замазки, мастики и т. п., наполненную уайт-спиритом, скипидаром, терпентином или керосином для охлаждения сверла.

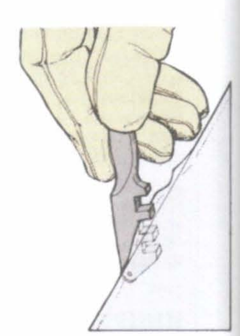
### Резка стекла

Для резки и сверления стекла толще 4 мм лучше всего воспользоваться услугами поставщика или продавца. Но если вы предпочитаете сделать это самостоятельно, используйте портативную шлифовальную машинку с угловым алмазным кругом и с устройством для жидкостного охлаждения, которую также можно использовать для сточки ребер и обрезания углов.
Большинство стекольных листов легко режется стеклорезом со стальным колесиком или алмазным наконечником. Положите стекло на поверхность, покрытую мягкой подложкой, например старым одеялом или ковром. Обезжирьте поверхность стекла уайт-спиритом, скипидаром или керосином, так как маслянистая поверхность будет резаться неровно.
Фломастером разметьте концы линии резания на каждом краю стекла и выровняйте с ними угольник или деревянную линейку. Стеклорез твердо держите между указательным и средним пальцами, большим пальцем прижимая его сзади, и проведите инструментом вдоль линии с небольшим равномерным нажимом **(1)**. Будьте осторожны и не отколите стекло в конце реза.
Работая в кожаных перчатках и очках-маске или защитных очках, положите стекло на тонкую дощечку так, чтобы одна ее кромка совпала с резом, а одна часть стекла нависала над столом. Чтобы разделить стекло на две части, твердо нажмите руками одновременно по обе стороны от прочерченной линии **(2)**.
Если вдоль линии реза останутся неровные кусочки стекла, обломите их с помощью прорезей (по толщине стекла) сбоку стеклореза **(3)** или щипцами, плоскогубцами и т. п. Узкие полосы после прочерчивания стеклорезом можно отламывать от листа держа стекло руками по обе стороны черты у одного ее конца **(4)**.

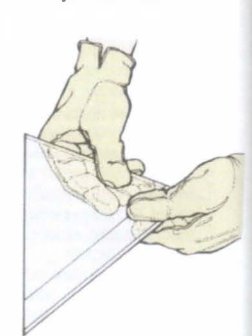


**1 Ведите стеклорез по направлению к себе**

**2 Нажмите по обе стороны от линии**



**3 Обломите все выступающие части**



**4 Отломите полосу от листа**

### Шлифование и полировка

На необрамленных стеклянных панелях (крышка стола, полки) следует срезать острые кромки. Их стачивают и полируют в соответствии с принятыми профилями.

Для полировки кромок используют водостойкую наждачную бумагу до 600 ед., а затем полировальные составы для металлов.

Прямая кромка — С фаской — С закругленным скосом

Скошенная — Скругленная — Закругленная

### Соединение стекла

Стеклянные панели можно соединять как встык, так и внахлест, используя составы на основе эпоксидной смолы, силиконовый клей или цианакрилат, обеспечивающий практически невидимое соединение.

Встык

Внахлест

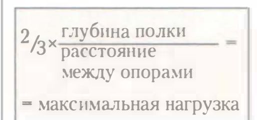
Угловое со скосом

### Выбор стекла

Толщина маленьких стекол в дверцах шкафов, стекол картин размерами до 300 × 300 мм – 2 или 3 мм.

При размерах остекления до 750 × 375 мм – толщина стекла 4 мм.

Допустимая нагрузка на стеклянные полки приведена ниже в таблице и рассчитывается по следующей формуле:



$$\frac{2}{3} \times \frac{\text{глубина полки}}{\text{расстояние между опорами}} = \text{максимальная нагрузка}$$

Однако глубина полки не должна быть меньше 150 мм и превышать величину соотношения расстояния между опорами и шириной 7 : 1.

#### Столешницы, не выступающие за опору

Максимальные размеры:

*6-миллиметровое стекло:* 500 × 500 мм, или 0,25 м²
*10-миллиметровое стекло:* 875 × 875 мм, или 0,77 м²
*12-миллиметровое стекло:* 1070 × 1070 мм, или 1,14 м²

Стеклянная крышка стола должна держаться с помощью паза, выбранного в опорной раме или фиксирующих устройств.

#### Столешницы, выходящие за пределы опоры

Должны быть закреплены так, чтобы не съезжали с опоры (клей, нагели и т. п.). Металлические болты, винты или нагели следует снабдить мягкими прокладками или шайбами из нейлона, резины и т. п.

Общее правило: используйте стекло толщиной 12 мм и не превышайте размер вылета стекла за пределы опоры 50 см.

| Расстояние | Ширина | 6 мм | 10 мм |
|---|---|---|---|
| 500 мм | 150 мм | 7 кг | 20 кг |
| 500 мм | 200 мм | 9 кг | 26 кг |
| 500 мм | 300 мм | 14 кг | 40 кг |
| 750 мм | 150 мм | 4 кг | 13 кг |
| 750 мм | 200 мм | 6 кг | 17 кг |
| 750 мм | 300 мм | 9 кг | 26 кг |
| 1000 мм | 150 мм | 3 кг | 10 кг |
| 1000 мм | 200 мм | 4 кг | 13 кг |
| 1000 мм | 300 мм | 7 кг | 20 кг |

# МРАМОР

*Мрамор ценится за богатство и разнообразие внешнего вида, но у него есть и преимущества практического плана. Как стойкий и гигиеничный материал, он полезен для использования в качестве поверхности, вделанной в крышку кухонного или кулинарного стола, для резания или приготовления теста, кондитерских масс и т. п.*

### Виды мрамора

Цвет камня может варьировать от чистого белого и кремовых оттенков, у итальянского мрамора, до серого и черного бельгийских разновидностей. Другие цвета включают в себя зеленые из Греции; бежевый и коричневые из Португалии, Сицилии и Франции; желтый и золотистый из Ирана. Испании и Югославии; красные и розовые из Италии, Греции, Скандинавии и Португалии. Некоторые известняки, которые не являются настоящим мрамором, такие, как травертин (известковый туф) из Великобритании, также дают хорошую натуральную поверхность.

### Резка и обработка мрамора

Машинная обработка мрамора требует дорогостоящих резцов, поэтому лучше оставить ее профессиональным каменотесам. Несмотря на свою твердость, мрамор обрабатывается аналогично древесине. В самом деле, для этого часто используется стандартное деревообрабатывающее оборудование (в частности, ленточные и дисковые пилы, фрезеровальные машины), в котором вместо обычных установлены алмазные резцы, ленты и диски.

Отверстия диаметром до 16 мм можно сверлить сверлами по камню на скорости около 900 об/мин. Отверстия более крупных размеров сверлятся трубчатыми сверлами.

Все сверление происходит при постоянном водном охлаждении сверла. После этого используется проволочная мочалка для отделки поверхности. Она также применяется вместе с отпаривающими веществами, для того чтобы убрать неприятные поверхностные пятна на старом мраморе, который находился в условиях высокой влажности.

### Покупка мрамора

Лучшими источниками являются импортеры мрамора и фирмы, торгующие каменным материалом, поскольку они привыкли к заказам на небольшие партии.

При заказе всегда указывайте точные размеры, а для скульптурных форм представляйте шаблон с четко помеченным верхом. Укажите также место и детали требуемых декоративных элементов.

Обычно мрамор поставляется в толщинах от 7 до 50 мм. Однако, если вы закажете, его можно вырезать по любой толщине. Большинство видов может поставляться в блоках размерами до 3,5 × 1,7 м, хотя самый общепринятый стандарт равен по габаритам 600 × 300 мм.

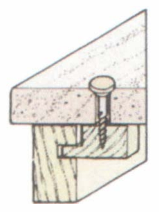
### Крепеж и склейка

Рама, или основание, должно быть абсолютно ровным, прямоугольным и жестким, чтобы плита после ее закрепления не деформировалась. Успешный ремонт можно осуществить с помощью клеев на эпоксидной основе.

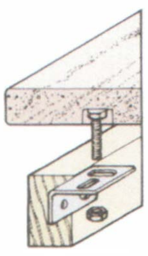
Иногда мраморные столешницы крепятся на раме с использованием болтов, винтов или шурупов с декоративными заглушками или колпачками, закрывающими головки. Для потайного соединения можно использовать латунные болты в глухих отверстиях снизу мраморной крышки, посаженной на составной эпоксидный клей. В любом случае учитывайте возможность усадки древесины рамы при креплении на деревянных шпонках **(1)** или на металлических кронштейнах с прорезями под крепеж **(2)**.

Если мраморная плита ставится заподлицо с рамой или крышкой стола, для ее фиксации можно применить латунные нагели в кромках соединяющихся элементов **(3)**.

С помощью эпоксидных клеев мрамор можно клеить к мрамору и к большинству других материалов. Но при склейке с деревянной поверхностью следует использовать пластичные клеи на основе резин и эластомеров.



**1 Деревянная шпонка**



**2 Металлический кронштейн**

**3 Латунный нагель**

# КОЖА

*Кожа используется мебельщиками в основном в качестве обивочного материала, для облицовки крышек письменных столов и бюро и как конструкционный элемент, натянутый на раму в различных типах сидений.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Ручные фрезеровальные машины | 140–145 |
| Окантовка кромок | 248 |
| Клеи для дерева | 302–303 |


**Покупка кожи**

При продаже кожа той или иной толщины измеряется в см². В качестве альтернативы она может измеряться на вес – например, квадратный кусок кожи со стороной 300 мм и толщиной 0,4 мм весит приблизительно 25 г.

Для обивки применяется мебельная кожа – специально выделанная натуральная коровья яловая кожа. Полезная часть шкуры из взрослой коровы составляет от 4,5 до 5,5 м².

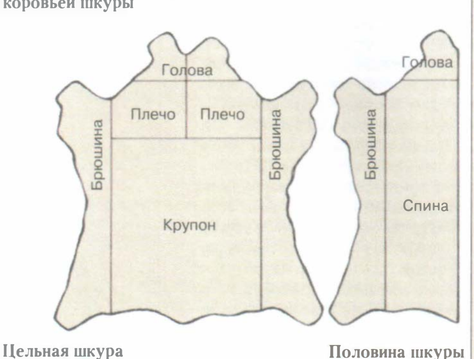
Для столешниц обычно отдают предпочтение бараньей коже. Она тоньше и легче укладывается, чем коровья кожа, но по размерам значительно меньше – самый большой прямоугольный кусок, как правило, не превышает 840 × 600 мм. Для больших крышек стола требуется соединять два куска кожи (обычно они продаются склеенными лентой вместе и готовыми к укладке).

Небольшие куски кожи можно приобретать в магазинах поделочных материалов или на фирмах, поставляющих их; иногда можно приобрести обрезки кожи на фирмах-изготовителях кожаной одежды. Обрезная кожа для столешниц и других целей имеется и в компаниях, занимающихся поставками материалов для производства и реставрации мебели. Такая кожа бывает разных цветов, а также с «антикварной» выделкой.

**Заказ кожи**

При заказе кожи важно точно указать размеры углубления, в котором она будет уложена. Укажите все линейные и угловые размеры, желательно также приложить шаблон или образец с отчетливо помеченным верхом. Образец необходим в том случае, если планируется укладывать кожу на криволинейную поверхность, на нем можно указать желаемые места декоративного тиснения. Профессиональный резчик даст необходимый припуск и, возможно, слегка подкорректирует положение тиснения или его узор, чтобы скрыть небольшие дефекты или границу соединения.

Стандартная разделка коровьей шкуры




Цельная шкура

Половина шкуры

## ТИСНЕНИЕ

Кожаная облицовка крышек письменных столов часто украшается золотым тиснением – золото впечатывается в тисненый узор. Инструмент для тиснения можно приобрести в мастерских и специализированных магазинах. Однако высококачественное тиснение лучше заказать специалистам.

Типовые образцы тисненых узоров

## УКЛАДКА КОЖАНОГО ПОКРЫТИЯ

*Баранья кожа часто применяется для покрытия письменных столов, бюро, конторок, а также в качестве украшения столиков для кофе или вина. Она также иногда используется для внутренней обивки шкафных конструкций или подарочных шкатулок.*

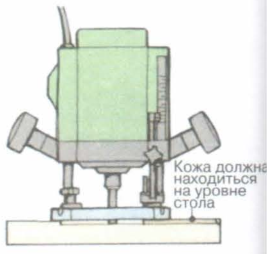
Традиционно кожаное покрытие письменных столов и лицевых панелей шкафов выполнялось с помощью разведенного животного клея или различных паст и замазок на водной основе. В настоящее время чаще используется разведенный клей ПВА (4 части клея на 1 часть воды).

Покрывать стол кожей можно как в углубление, сделанное с помощью фрезера **(1)**, так и обрамлением из твердой древесины **(2)**. В качестве альтернативы эффект покрытия с набивной подкладкой можно создать за счет выборки скругленного V-образного желобка по периметру покрытия **(3)**, с клеем впрессовав края кожи в это углубление.

При укладке тисненой кожи перед обрезанием по размеру выровняйте ее по углублению (чтобы узор ровно располагался на поверхности стола). Сначала обрежьте одну длинную кромку острым ножом-резаком, затем нанесите на древесину клей и осторожно прижмите кожу к углублению **(4)**.

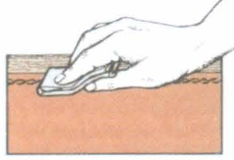
Разгладьте кожу сложенным чистым куском фетра или войлока в направлении концов кромки, затем к противоположной кромке **(5)** и наконец к другим сторонам и углам. Осторожно выравнивайте возможные складки или воздушные пузыри, не растягивая кожу, пока вся поверхность не станет ровной.

Теперь можно обрезать оставшиеся кромки. Можно либо пользоваться поверочной линейкой в качестве направляющей, либо наметить линии резания, осторожно прочертив их на коже углом металлической линейки **(6)**. Затем режьте по размеру **(7)**, избегая царапания или врезания в прилегающую древесину. Пока клей застывает, следите за возможным появлением воздушных пузырей, которые удаляются разглаживанием.

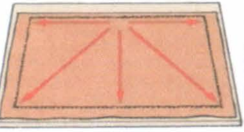



**1 Выполнение углубления под кожаное покрытие**

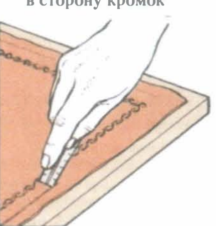
**2 Установите на кромке окантовку**



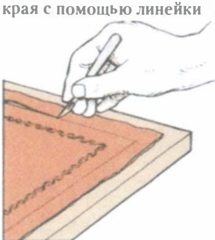
**3 Уложите кожу в V-образный желобок**



**4 Прижмите обрезанную кромку в углубление**



**5 Разглаживайте наружу в сторону кромок**



**6 Разметьте необрезанные края с помощью линейки**

**7 Обрежьте кромки по размерам углубления**

Глава **13**

# КРЕПЕЖ

*Последующие страницы дают представление о крепеже и фурнитуре, которые в конечном итоге находят свое место практически в каждой домашней мастерской. Шурупы и гвозди требуются для ремонта и изготовления так часто, что имеет смысл держать постоянный запас наиболее употребляемых видов и размеров. С другой стороны, такая фурнитура, как ручки, замки, защелки и качественные петли часто недешевы, поэтому при возникновении такой необходимости лучше приобретать их целенаправленно. Клеевое соединение в деревообработке является, несомненно, наиболее распространенным методом сборки, и с учетом специализации современных клеев у вас может собраться довольно большой запас их различных видов.*

# И ФУРНИТУРА

*Однако имейте в виду, что далеко не все они имеют длительные сроки хранения. В результате многие из накопившихся за определенный срок клеев могут оказаться непригодными к употреблению, когда они потребуются опять. Поэтому, хотя может казаться более выгодным закупка клея оптом, на самом деле это не всегда так, если не планируются большие объемы работ с использованием клеев.*

# КЛЕИ ДЛЯ ДЕРЕВА

*Веками клей используется для соединения дерева с деревом без необходимости дополнительного механического усиления. Но если изучить старую мебель, можно обнаружить, что у таких старых клеев есть существенный недостаток – от времени, в результате воздействия атмосферной влаги, их высохший слой разрушается, и соединения разбалтываются. В настоящее время существует возможность широкого выбора превосходных клеевых составов с различными свойствами, такими, как влагостойкость и теплоустойчивость, замедленное или ускоренное застывание, повышенный срок годности после приготовления, и большинство из клеев способны давать такую прочность соединения, что слой клея оказывается прочнее прилегающих слоев древесины.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Струбцины и другие зажимные приспособления | 120–122 |
| Защитные очки | 214 |
| Ручное фанерование | 263 |
| Использование клеевой пленки | 264 |
| Использование контактного клея | 264 |


### Животный клей

Традиционный столярный клей до сих пор делается из шкур и костей животных, протеин которых и придает этому типу клея адгезивные свойства. Когда-то столярный клей был основным клеем в деревообработке, но сегодня он редко используется, кроме, может быть, применения в ручном фанеровании, где его термопластичные свойства являются большим преимуществом. Животный клей обычно продается в виде зерен или небольших гранул, готовых для растворения в воде с помощью клееварки, нагреваемой электричеством или газом. Имеется на рынке и клей замедленного застывания желеобразной консистенции, который разжижается в той же самой клееварке или посредством помещения контейнера с клеем перед использованием в горячую воду.

Животные клеи нетоксичны. Они образуют твердый клеевой слой, который можно строгать и шлифовать, и их можно вновь размягчать с помощью нагревания или увлажнения – настоящее благо для реставраторов мебели, хотя их восприимчивость к теплу и влаге иногда приводит к нарушению конструкции.

### Термоклей

Продается в форме цилиндрических палочек для применения с использованием специальных электрических «пистолетов». Этот клей удобен в работе и застывает в течение нескольких секунд, что делает его идеальным для изготовления моделей и шаблонов.

Термоклей выпускается также в виде тонких листов для фанеровки. Клей помещается между шпоном и основой и активируется нагретым бытовым утюгом.

### Клей ПВА

Поливинилацетатный (ПВА) клей является одним из самых дешевых и удобных клеев на рынке. Это готовая водная эмульсия ПВА, которая застывает после испарения или впитывания воды древесиной. Это – отличный нетоксичный клей общего применения, он обладает почти неограниченным сроком годности при условии хранения в разумно теплых условиях. Крепкий полупластичный клей имеет некоторую тенденцию к «ползучести», но обычно это случается при длительных режимах повышенной нагрузки. Стандартный белый клей не является влагоупорным, но для наружных работ существует его полностью водостойкий вариант.

**Термоклеевой пистолет**
При нажатии кнопки-курка клей плавится и выходит из наконечника.

Немного более густой желтый ПВА на основе алифатических соединений при высыхании дает несколько меньшую упругость шва, но с хорошей сопротивляемостью нагреву и влаге. В отличие от белого клея он хорошо шлифуется, не забивая шкурки. Также можно приобрести клеи ПВА со свойствами, измененными таким образом, чтобы повысить его способность к заполнению полостей или понизить скорость отверждения для крупных конструкций.

### Мочевино-формальдегидный клей

Является превосходным водостойким клеем с хорошей способностью к заполнению полостей, который твердеет в результате химической реакции. Его можно покупать в порошке, который смешивается с водой и наносится на обе склеиваемые поверхности.

Некоторые из таких клеев продаются в комплекте с жидким катализатором – отвердителем. Отвердитель наносится на одну деталь соединения, а смешанный с водой порошок клея – на вторую. После соединения деталей надо зафиксировать сборку струбциной (струбцинами).

При работе с незастывшим клеем надевайте защитные перчатки и очки и работайте в хорошо проветриваемом помещении.

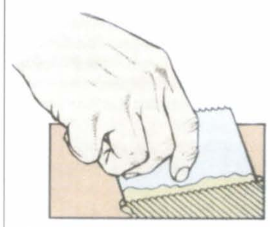
### Резорциновый клей

Во многом сходный с мочевино-формальдегидным клеем, резорциновый клей абсолютно водостоек и погодоустойчив. Это двухкомпонентный клей, состоящий из собственно резорцино-формальдегидной смолы и отдельного отвердителя. Некоторые изготовители поставляют оба компонента в жидком виде, в других клеях один из компонентов представлен в виде порошка. В любом случае смола и отвердитель смешиваются перед нанесением клея на поверхности элементов соединения. Застывший клей образует красновато-коричневый клеевой шов, который может быть заметен на светлых сортах древесины. Время затвердевания уменьшается при теплой погоде, а при температурах ниже 15 градусов по Цельсию клей может не застыть совсем. При обращении с незастывшим клеем пользуйтесь защитными средствами для рук и глаз и проветривайте мастерскую.

# СКЛЕИВАНИЕ

*Для того чтобы клей действовал эффективно, соединение должно быть хорошо подготовлено. Склеиваемые поверхности должны быть чистыми, обезжиренными, ровными и гладкими. Придание им шероховатости для лучшего схватывания для деревянных деталей не рекомендуется.*

**Контактный клей**
Наносится тонким слоем на обе склеиваемые поверхности. После схватывания обе части соединяются и мгновенно склеиваются. Модифицированные версии позволяют корректировать положение элементов соединения, и только приложение нагрузки с помощью деревянного блока или валика заставляет клей схватиться. Этот клей широко используется для наклейки меламинового покрытия крышек кухонных столов, а мягкие тиксотропные (желеобразные) разновидности также применяются при наклейке шпонов. Контактные клеи на основе растворителей застывают быстро, но они крайне легковоспламеняемы и выделяют неприятные испарения. Используйте их только в хорошо проветриваемых помещениях. Контактные клеи на водной основе более безопасны, но дольше застывают.



**Контактный клей наносите тонким слоем**

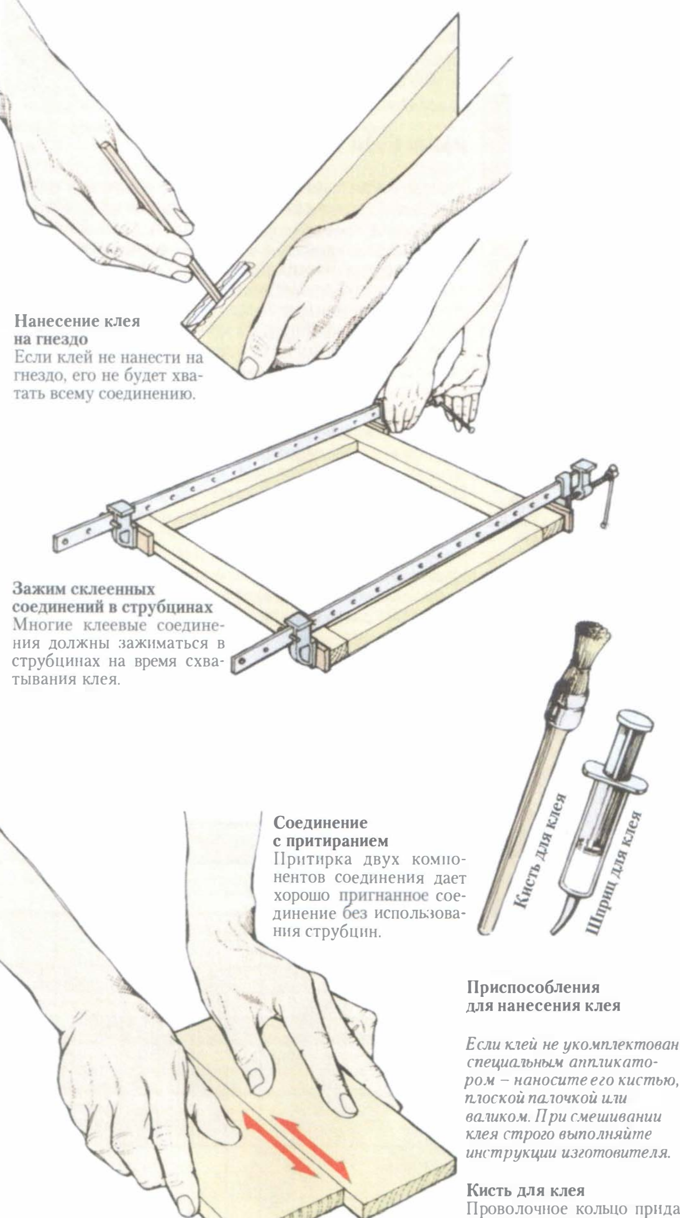
**Эпоксидный клей**
Клеи на основе эпоксидных смол – двухкомпонентные, состоящие из смолы и отвердителя, обычно смешиваемых в равной пропорции непосредственно перед использованием. Наиболее распространений вид эпоксидного клея – продается в тюбиках – довольно густой, не очень подходит для деревообработки, за исключением соединений с притиранием. Однако выпускаются жидкие виды этих клеев для склеивания древесины. Эпоксидные клеи при застывании образуют очень прочный нерастворимый прозрачный шов. Стандартный эпоксидный клей застывает за несколько часов, но существуют и быстросохнущие виды. Незастывший клей удаляйте с поверхности тканью, смоченной в спирте.

**Содержание влаги**
Содержание влаги в древесине может влиять на качество соединения. Если эта величина больше 20%, некоторые клеи могут не застыть должным образом; а если меньше 5%, клей может впитаться слишком быстро и соединение получится слабым.

**Нанесение клея**
Если инструкция изготовителя не говорит о другом, то лучше всего наносить клей ровным, не слишком толстым слоем на обе части соединения. Это особенно важно для соединений типа шипа с гнездом, где основная масса клея может быть соскоблена в процессе вставления его в гнездо, что приведет к недостатку клея в соединении.
Некоторые двухкомпонентные клеи, состоящие из смолы и отвердителя, наносятся по-другому. Смола наносится на один элемент соединения, а отвердитель – на другой. Реакция не начнется, пока элементы не коснутся друг друга, что дает хороший запас времени при выполнении больших или сложных соединений.

**Фиксация соединений**
Большинство соединений должны зажиматься, например, струбцинами на время схватывания клея. Это приводит элементы соединения в близкий контакт и выдавливает излишки клея из соединения. До того как клей может застыть, вытрите его с прилегающей к соединению области влажной тканью. Через несколько минут осмотрите сборку снова, чтобы проверить, не выдавило ли гидравлическое давление внутри соединения еще сколько-то клея. Если это так, то дополнительно затяните струбцины и удалите избыток клея.

**Притирание**
Точно подогнанное соединение встык часто хорошо склеивается под воздействием атмосферного давления, без дополнительного сжимания. Для этого нанесите на обе части соединения клей, затем потрите их друг о друга, чтобы удалить избыток клея и воздух, при этом выровняв составные элементы.




**Нанесение клея на гнездо**
Если клей не нанести на гнездо, его не будет хватать всему соединению.

**Зажим склеенных соединений в струбцинах**
Многие клеевые соединения должны зажиматься в струбцинах на время схватывания клея.

**Соединение с притиранием**
Притирка двух компонентов соединения дает хорошо пригнанное соединение без использования струбцин.

**Приспособления для нанесения клея**

*Если клей не укомплектован специальным аппликатором – наносите его кистью, плоской палочкой или валиком. При смешивании клея строго выполняйте инструкции изготовителя.*

**Кисть для клея**
Проволочное кольцо придает жесткость ворсинкам кисти для клея. Оно передвигается или снимается по мере спашивания щетины.

**Шприц для клея**
При склеивании плохо доступных поверхностей пользуйтесь пластиковым шприцем для нанесения на них точного количества клея.

# ШУРУПЫ

*В основном шурупы используются для соединения деревянных элементов; сила сжатия, которую они создают, обеспечивает очень прочное и легко разбираемое соединение. Они также применяются для крепежа такой фурнитуры, как петли, запорные устройства и ручки. Большинство шурупов общего назначения сделаны из стали, которая в некоторых случаях цементируется – подвергается поверхностной закалке (упрочнению). Латунные шурупы более декоративны, а шурупы из нержавеющей стали обладают высокой стойкостью к коррозии даже в открытых атмосферных условиях. Шурупы из латуни и нержавеющей стали можно применять в соединениях деталей из кислотообразующей древесины (такой, как дуб), которая вызывает коррозию крепежа из обычной стали. Для предотвращения коррозии стальные шурупы могут быть шерардизированными – покрытыми цинком, а хромированное и черное покрытие используются в качестве декоративных.*

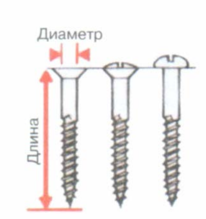
**СМОТРИ ТАКЖЕ**


| | |
|---|---|
| Молотки | 115–117 |
| Как вытаскивать гвозди | 117 |
| Отвертки | 118–119 |
| Ввинчивание шурупа | 119 |
| Насадки-отвертки | 127 |
| Угловые соединения встык | 216–217 |
| Соединения внахлест | 218 |


## РАЗМЕРЫ ШУРУПОВ

Указываемая длина шурупа относится к той его части, которая фактически входит в древесину. Например, шуруп под зенковку (с потайной головкой) измеряется от конца до конца, а шуруп с полукруглой головкой – от кончика до нижней грани головки. Этот размер варьирует от 6 до 150 мм. Выбирайте шуруп так, чтобы его длина по меньшей мере в три раза превышала толщину детали, которую он крепит. Даже если шуруп не проходит насквозь то основание, куда он вворачивается, он деформирует волокна, образуя заметное вспучивание на тыльной поверхности древесины, если его кончик приближается к ней ближе чем на 3 мм.

Шурупы также характеризуются диаметром, или «калибром». Этот параметр не представлен точным размером, а указывается в виде номера от 0 до 20. Например, шуруп № 5 имеет диаметр 3 мм, а № 14 – около 6 мм. Для прочного соединения берите шуруп самого большого размера, при этом имея в виду, что диаметр шурупа не должен превышать $^1/_{10}$ ширины древесины, в которую он вворачивается. Таблица размеров шурупов, приведенная ниже, показывает общепринятые размеры длин при разных диаметрах (номерах) шурупов.




**Определение размера шурупа**

### Стандартные шурупы

У стандартного шурупа около 60% длины занимает резьба. При вращении шурупа эта спиральная нитка резьбы врезается в древесину и тянет за собой шуруп вглубь материала. Ровное цилиндрическое тело шурупа играет роль нагеля или штифта и заканчивается более широкой головкой, которая удерживает деталь.

**Стандартный шуруп**

### Шурупы с двухзаходной резьбой

Появилось новое поколение шурупов – с двухзаходной резьбой (с двумя нитками резьбы) и большим шагом, которые образуют прочное соединение даже в ДСП или ДВП средней плотности. По сравнению со стандартным шурупом резьба здесь занимает больше места на всей длине, а тело гораздо уже, так что снижается риск расколоть древесину. Большой шаг резьбы позволяет быстро вворачивать такой шуруп.

**Шуруп с двухзаходной резьбой**

1
2
3
Не менее 3 мм

**Выбор длины шурупа**
Шуруп должен быть в 3 раза длиннее, чем толщина детали, которую он крепит.

**Направляющее отверстие**
Для предотвращения раскалывания древесины просверлите в детали направляющее отверстие, по которому пойдет шуруп. Диаметр сверла должен быть чуть меньше толщины шурупа по вершине резьбы.

## РАЗМЕРЫ ШУРУПОВ

| ДЛИНА | | НОМЕРА ШУРУПА | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| мм | дюймы | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 1/4 | 0 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 3/8 | | 1 | 2 | 3 | | | 6 | | 8 | | | | | | | |
| 12 | 1/2 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | |
| 16 | 5/8 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 10 | | | | | |
| 18 | 3/4 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | | | | |
| 22 | 7/8 | | | | | 4 | | 6 | 7 | 8 | | | | | | | |
| 25 | 1 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | | | |
| 32 | 1 1/4 | | | | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | | | |
| 38 | 1 1/2 | | | | | 4 | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 | | |
| 44 | 1 3/4 | | | | | | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 | | |
| 50 | 2 | | | | | | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 16 | 18 | 20 | |
| 57 | 2 1/4 | | | | | | | 6 | | 8 | | 10 | 12 | 14 | | | |
| 63 | 2 1/2 | | | | | | | 6 | | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 | | |
| 70 | 2 3/4 | | | | | | | | | 8 | | 10 | 12 | 14 | | | |
| 75 | 3 | | | | | | | 6 | | 8 | | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 89 | 3 1/4 | | | | | | | | | 8 | | 10 | 12 | 14 | 16 | | |
| 100 | 4 | | | | | | | | | 8 | | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 112 | 4 1/4 | | | | | | | | | | | 10 | 12 | 14 | | | 20 |
| 125 | 5 | | | | | | | | | | | 10 | 12 | 14 | 16 | | |
| 150 | 6 | | | | | | | | | | | | 12 | 14 | 16 | | |

## ГОЛОВКИ ШУРУПОВ

*Как стандартные, так и двухзаходные шурупы выпускаются с различными типами головок.*

**Потайная головка**
Головка с плоским верхом, который лежит вровень с поверхностью детали. Она утапливается в зенковку – конусное углубление вокруг отверстия под шуруп.
**Выступающая головка**
Утапливается в такую же зенковку, но имеет слегка выпуклую верхнюю часть. Часто используется для наружных соединений.
**Круглая головка**
Обычно используется для крепления листового материала. Верхняя часть заметно выпуклая, а нижняя – плоская.

Потайная головка — Выступающая головка — Круглая головка

## КОНИЧЕСКИЕ ШАЙБЫ И КОЛПАЧКИ

*Многие деревообработчики считают, что открытые головки шурупов имеют неприглядный вид. Однако есть несколько видов фурнитуры, позволяющих либо скрыть головки, либо улучшить их внешний вид.*

**Коническая шайба с заглублением**
Прочная латунная шайба для разборных соединений шурупами под зенковку. Ставится впотай – внутрь материала вровень с поверхностью детали.
**Коническая шайба с установкой на поверхности**
Делается из прессованной латуни. Имеет выступающее кольцо, куда входит нижняя часть потайной или выступающей головки.
**Куполообразный колпачок**
Пластиковый «купол» защелкивается вокруг кромки подходящей по размеру головки и скрывает ее.
**Колпачок для крестового шлица**
Фасонная пластиковая крышка с «пробкой» на нижней поверхности, которая плотно сидит в шлице.
**Резьбовой колпачок для зеркал**
Блестящий купол из хромированной латуни имеет на нижней части стержень с резьбой, который ввинчивается в специальный шуруп для крепления зеркал.

1 Коническая шайба с заглублением
2 Коническая шайба с установкой на поверхности
3 Куполообразный колпачок
4 Колпачок для крестового шлица
5 Резьбовой колпачок для зеркал

# ГВОЗДИ

*Для строительной промышленности выпускается широкий ассортимент гвоздей, но деревообработчики в целом используют ограниченный диапазон типоразмеров – в основном для сборки моделей и макетов и прибивания искусственных панелей или досок. Для крепления обивки к деревянной основе требуются специальные гвозди или кнопки. Приведенные ниже размеры гвоздей являются наиболее распространенными среди предлагаемых на рынке.*

**Круглый проволочный гвоздь**
Прочный крепеж, используемый в плотницких работах и при сборке моделей и макетов.
*Вид*: светлая сталь.
*Размер*: 25–150 мм.

**Овальный проволочный гвоздь**
Гвоздь общего назначения с телом овального сечения, которое помогает предупреждать раскалывание древесины. Его шляпка может быть утоплена в древесину.
*Вид*: светлая сталь.
*Размер*: 25–150 мм.

**Гвоздь с потайной шляпкой**
Отделочный гвоздь с тонким телом. Используется в изготовлении больших соединениях встык и со скосом. Шляпка утапливается под поверхность.
*Вид*: светлая сталь.
*Размер*: 40–100 мм.

**Отделочный гвоздь**
Используется для крепления тонкой фанеры или твердой ДВП (твердого картона) и небольших соединений.
*Вид*: светлая сталь.
*Размер*: 12–50 мм.

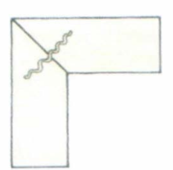
**Гофрированная скрепка**
Этот крепеж применяется при изготовлении соединений встык (на кромку) и со скосом для грубых рамных конструкций. Скрепка вбивается поперек линии соединения вровень с поверхностью древесины.
*Вид*: светлая сталь.
*Размер*: 6–22 мм.

**Гребень**
Металлическая пластина с шипами используется для скрепления рамных соединений. Пластина укладывается поперек соединения, и шипы вбиваются или вдавливаются в древесину.
*Вид*: оцинкованная сталь.
*Размер*: от 25 × 125 до 175 × 350 мм.

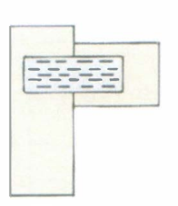
**Обойная кнопка**
Этот гвоздь предназначен для прикрепления ткани к основе обивки. Его острый кончик втыкается в древесину в качестве подготовки к вбиванию. Широкая головка удерживает ткань.
*Вид*: вороненая сталь.
*Размер*: 12–30 мм.

**Обойный гвоздь**
Декоративный крепеж для тканевой или плетеной обивки.
*Вид*: латунь, хром или бронза.
*Размер*: 12 мм.

**Гвоздь-невидимка**
Эти маленькие гвоздики используются для «невидимого» крепления плетеной обивки.
Вид: разные цвета в соответствии с цветом обивки.
Размер: 9 и 13 мм.



**Гофрированная скрепка**
Вбивайте скрепку поперек соединения.



**Гребень**
Этот крепеж обеспечивает прочность стыкового соединения.

1 Обойные гвозди
2 Круглый проволочный гвоздь
3 Овальный проволочный гвоздь
4 Гвоздь с потайной шляпкой
5 Гофрированная скрепка
6 Гребень
7 Обойные кнопки
8 Обойные гвозди
9 Гвозди-невидимки

# ПЕТЛИ

*Высококачественные петли для мебельных дверей и откидных крышек относительно дороги, но дешевые скобяные изделия с разболтанными шарнирами, недостаточно глубокими углублениями для шурупов и слишком тонкими створками могут создавать проблемы и полностью испортить внешний вид прекрасного во всех других отношениях предмета.*

**СМОТРИ ТАКЖЕ**



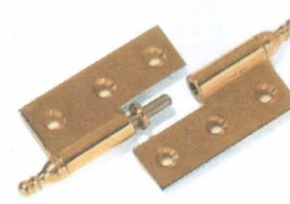
| | |
|---|---|
| Столы с откидными крышками | 58–59 |
| Пембрукский стол | 59 |
| Столы со складной крышкой | 60 |
| Дверцы шкафов | 66, 68 |
| Откидные крышки/дверцы | 67 |
| Встроенная мебель | 72 |
| Ручной инструмент | 76–122 |
| Сверлильные станки | 188–189 |
| Шурупы | 304–305 |



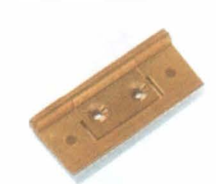
**Рояльная петля**
Рояльная петля выпускается длиной до 2 м и используется там, где требуется особенно прочное соединение. Длина петли обрезается в соответствии с требуемым размером.

**Петля со створками впотай**
Не врезается в древесину заподлицо с поверхностью.

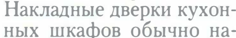
**Двухстворчатые торцевые петли**
Цельнолатунные двухстворчатые торцевые петли – традиционные петли столяра-мебельщика. Широкие петли используются для шкафов, узкие – для небольших шкафчиков и шкатулок. Торцевые петли применяются для навешивания врезных и накладных дверей.



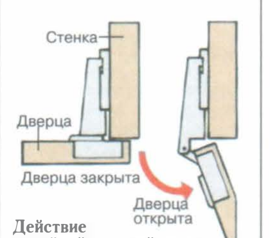
**Разъемные петли**
Разъемные петли используются в тех случаях, когда возникнет необходимость снять навешенный на них элемент конструкции, например боковое зеркало туалетного столика. Хорошие петли выполнены из цельной бронзы обычно со стальной осью. Выпускаются правосторонние и левосторонние варианты.



**Петля со створками впотай**
Такие петли используется в тех же случаях, что и торцевая петля, но только для легких дверок. Они легко устанавливаются, так как их не надо утапливать в древесину.



**Потайная дверная петля**
Накладные дверки кухонных шкафов обычно навешиваются с помощью современных потайных петель, поскольку их можно регулировать так, чтобы аккуратно выровнять рядом находящиеся дверцы. Большинство потайных петель имеет округлую чашку, которая утапливается в высверленное в дверке углубление, и опорную пластину, которая крепится шурупами к стенке. Такие петли сконструированы так, чтобы при открывании дверки она не сталкивалась с соседней дверцей, находящейся впритык с ней. Подпружиненные модели придерживают дверцу в закрытом состоянии.



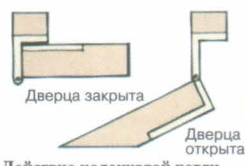

**Действие потайной дверной петли**

**Петли-невидимки**
Используются там же, где и цилиндрические петли, но для более тяжелых дверок.

**Цилиндрические петли**
Этот тип петель позволяет открывать дверку на полные 180 градусов, поэтому особенно удобен для складных дверей, но пригоден и для обычных врезных или накладных дверей. При закрытых дверцах петли невидимы, так как крепежные элементы – цилиндры – полностью утапливаются в высверленные под них глухие отверстия в древесине.

**Складные двери на цилиндрических петлях**

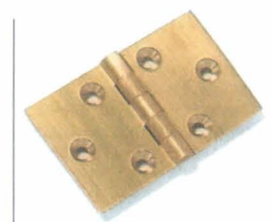
**Петли с изогнутыми створками**
Петли с изогнутыми (коленчатыми) створками применяются в мебели с накладными дверцами. Дверца может открываться на 180 градусов.



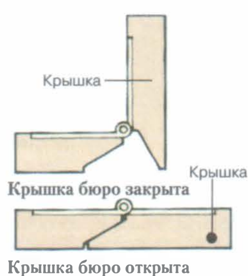

**Действие коленчатой петли**

**Чашечные петли для откидных крышек**
Этот тип регулируемых петель позволяет откидной крышке в открытом положении находиться вровень с тем элементом конструкции, к которому она крепится.

**Откинутая крышка лежит вровень**

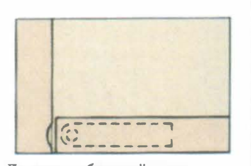


**Плоские петли для откидных крышек**
Широкие створки традиционных плоских петель из цельной латуни утапливаются в древесину при креплении на них откидной крышки бюро.

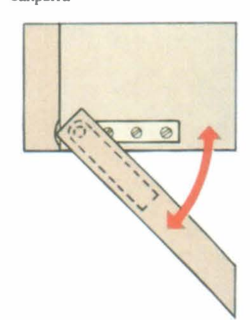



**Крышка бюро открыта**

**Боковые петли**
Этот тип петель практически незаметен в закрытом положении, так как утапливается в древесину на кромке дверки или крышки.



**Дверца на боковой петле закрыта**

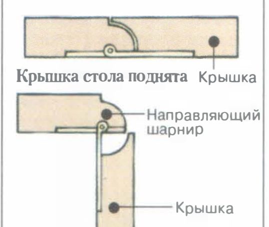


**Дверца на боковой петле открыта**

## УСТАНОВКА ПЕТЕЛЬ

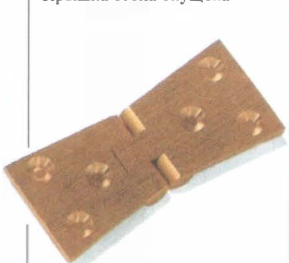
*Створки торцевых петель могут одинаково углубляться в дверцу и стенку так, что ровно половина шарнира будет выступать за лицевую сторону дверцы. В качестве альтернативы петли можно установить сместив их в одну сторону, тогда передняя кромка стенки шкафа будет выглядеть целой. Накладные двери навешиваются обоими способами.*

**Петли для стола**
Это вариант плоских петель для откидных крышек, разработанный специально для крепления откидной крышки стола на направляющем шарнире. Более длинная створка устанавливается на откидную крышку.

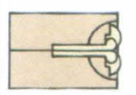



Крышка стола поднята

Крышка стола опущена



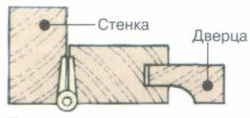
**Петли для складной крышки стола**
Эти петли применяются в тех столах, у которых складная крышка при закрывании ложится на основную столешницу, как бы удваивая ее толщину. Они могут устанавливаться и на откидных крышках. Их створки расширяются, чтобы повысить сопротивление силе среза, действующей на шурупы.



Крышка стола сложена

Крышка стола разложена

Петля обычно устанавливается на расстоянии своей длины от верхней или нижней кромки дверцы. При креплении на филенчатую дверь она выравнивается по кромке рамы.



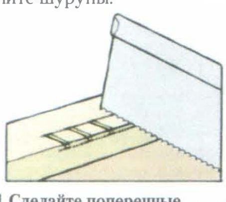

**Торцевая петля с одинаково утопленными створками**

**Петля со смещением**

Стенка
Дверца

**Накладная дверь на торцевых петлях**

Разметив положение петли и глубину выборки под нее с помощью угольника и разметочного рейсмуса, сделайте пропилы поперек отходного материала (**1**). Прорубите древесину с помощью стамески и киянки по задней кромке углубления и срежьте отход (**2**). Установите петли и вверните шурупы.



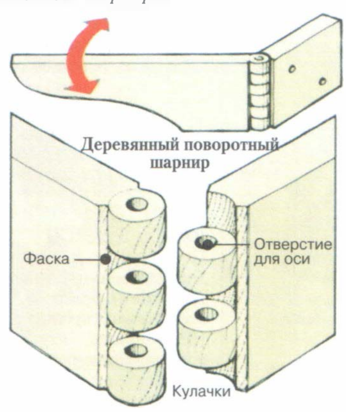
1 Сделайте поперечные пропилы

2 Срежьте излишек стамеской

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ВИЛОЧНОГО ШАРНИРА

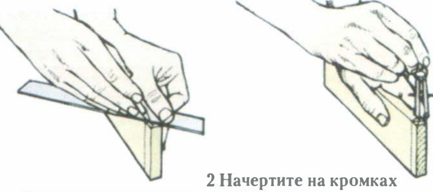
*Поворотные деревянные кронштейны, поддерживающие складные крышки, например, пембрукского стола, могут быть навешены на раму на широких торцевых петлях, но они не так прочны, как петли, выполненные непосредственно из материала рамы и кронштейна, известные под названием шарнирного соединения вилкой или вилочного шарнира.*

**Разметка соединения**
С помощью режущего рейсмуса, выставленного на ширину древесины, разметьте линию, параллельную концевой кромке каждой половины соединения на всех четырех сторонах. На боковых кромках проведите диагонали (**1**). Из точки пересечения диагоналей циркулем начертите окружность диаметром, равным толщине детали (**2**). Для разметки фасок шарнира используйте угольник, чтобы провести линии через точки, в которых окружность каждого круга пересекает диагонали (**3**). Продолжите эти линии по всему периметру детали.



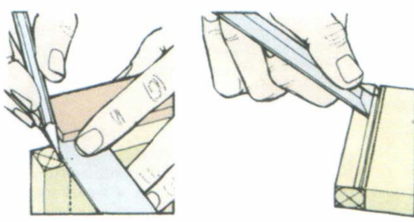

Вилочный шарнир

**Вырезание соединения**
Пропилите на каждой стороне по линии фасок до пересечения с окружностью, затем срежьте отход со стороны шарнира (**4**). Прижмите струбциной направляющий упор-шаблон со скосом 45° поперек заготовки и прострогайте заплечиковым рубанком каждую фаску шарнира (**5**).
Рашпилем и напильником придайте круглую форму каждой части шарнира, затем подровняйте их фасонным оселком. Разделите каждую деталь соединения на 5 равных частей и разметочным рейсмусом прочертите линии на концах деталей (**6**). Пометьте излишек, оставив на одной половине два, а на другой три кулачка. Пропилите по каждой линии со стороны отхода шипорезной пилой и удалите отход с помощью ажурной пилы. Срежьте излишек с вогнутых заплечиков с помощью стамески, направив скос заточки вниз. Если возможно, подровняйте шарниры круглой стамеской с внутренней режущей кромкой (**7**) и зачистите напильником так, чтобы получилось плотное скользящее соединение.
Соберите соединение, зажмите его между двух досок, чтобы выровнять элементы, и на сверлильном станке сделайте отверстие по центру кулачков шарнира по размеру стальной или латунной оси (**8**). Вставьте ось в шарнир и сравняйте его напильником заподлицо.



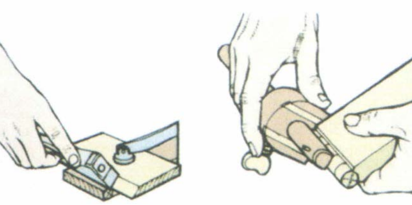
1 Проведите диагонали

2 Начертите на кромках окружности



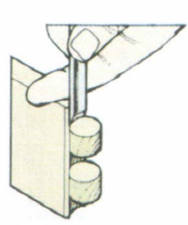
3 Разметьте фаску шарнира

4 Срежьте отход

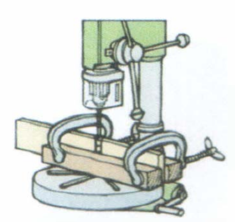


5 Прострогайте каждую фаску

6 Разметьте кулачки



7 Подровняйте концы шарнира



8 Просверлите отверстие для оси

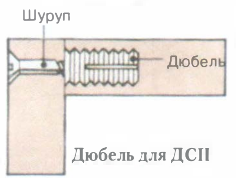
# РАЗБОРНЫЙ КРЕПЕЖ

*При изготовлении крупных конструкций, особенно для сборки на месте, целесообразно использовать механические соединения, а не клеи для монтажа элементов или промежуточных сборок. Такой разборный крепеж также удобен при изготовлении изделий, которые будут демонтироваться в будущем для перевозки. В целом разборные соединения предназначены для прямоугольных соединений встык и требуют точного расположения просверливаемых под них отверстий. Поэтому они весьма популярны у деревообработчиков, которые имеют ручной электроинструмент или станочное оборудование.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

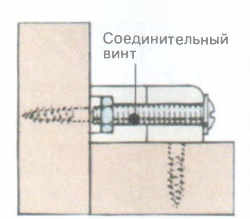
| | |
|---|---|
| Столы | 56–57 |
| Шкафы и полки | 63, 70, 72 |
| Откидные крышки/дверцы | 67 |
| Раздвижные дверцы | 67, 73 |
| Отвертки | 118–119 |
| Шурупы | 304–305 |

**Дюбель для ДСП**
Невозможно выполнить действительно прочное соединение шурупом, ввернутым в кромку ДСП. Нейлоновые втулки с внешней нарезкой (дюбели) вставляются в просверленные под них отверстия и расширяются при вворачивании в них шурупов, создавая прочное соединение.



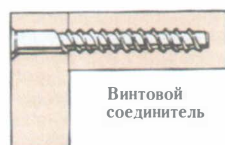
Дюбель для ДСП

**Колодочное соединение**
Этот разборный крепеж, состоящий из двух соединяющихся пластиковых колодок, используется для соединения панелей под прямым углом. Блоки приворачиваются каждый к своей панели, а затем стягиваются между собой винтом/болтом или с помощью скошенной металлической пластины.



Колодочное соединение в собранном виде

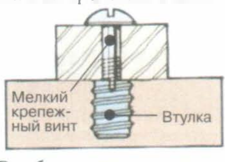
**Винтовой соединитель**
Похожие на шуруп винтовые соединители с крупной резьбой используются для соединения искусственных древесных материалов. Вворачиваются в направляющее отверстие обычной крестовой отверткой. При вворачивании формируется зенковочное углубление под головку.


Винтовой соединитель

**Кулачковый крепеж**
Для относительно аккуратного панельного соединения можно использовать кулачковое соединение с коленчатым нейлоновым штырем (врезается в кромку одной детали), который фиксируется в круглой ответной кулачковой части, врезанной в другую деталь. Винт на ответной части поворачивает кулачок, находящийся внутри нее, запирает колено штыря, соединяя обе детали.

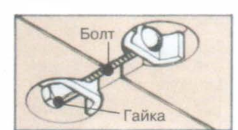
Кулачковый крепеж в разобранном виде

**Резьбовая втулка под винт**
Металлические втулки с внешней резьбой обеспечивают соединение компонентов из массива или искусственных древесных материалов. Втулка вворачивается отверткой в отверстие под нее до тех пор, пока она не станет вровень с поверхностью или чуть ниже нее. В осевое отверстие втулки вворачивается мелкий крепежный винт.



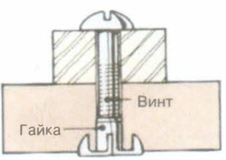
Резьбовая втулка под винт

**Панельная стяжка**
Применяются для скрепления встык панелей крышки стола. Чтобы установить стяжку, просверлите глухие отверстия в нижней стороне каждой панели и прорежьте узкий канал, соединяющий два отверстия, для соединительного болта. Затяжка гаечным ключом шестигранной гайки стягивает две панели, а деревянные нагели в кромках выравнивают соединение.



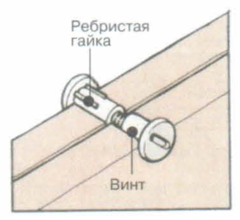
Панельная стяжка

**Тавровая гайка с винтом**
Является простым, возможно, грубоватым крепежом для соединения деталей деревянных рам. В обеих деталях соединения просверливаются идентичные отверстия, в одно из них слегка вбивается гайка. Комплектный винт/болт по мере заворачивания втягивает гайку в древесину еще глубже.



Тавровая гайка

**Мебельный соединитель**
Представляет собой аккуратный винт для соединения соседних шкафов, полок и т. п. Гайка с «ребрами» остается неподвижной, а винт заворачивается отверткой.

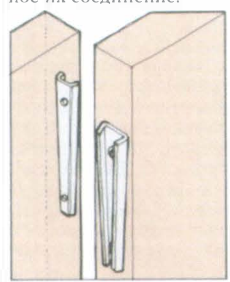


Мебельный соединитель

# ЗАМКИ И ЗАПОРНЫЕ УСТРОЙСТВА

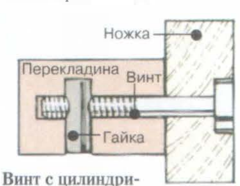
*Небольшие изящные замки устанавливаются в мебель и шкатулки. Однако они не обеспечивают полной безопасности, поскольку все мебельные замки можно сломать. Для каждодневных нужд вполне достаточно обычной защелки, чтобы избавить себя от проблем с ключами.*

**Клиновой соединитель**
Является грубым, но эффективным скрытым крепежом для навешивания кухонных настенных полок или крупных рамных конструкций. Поскольку наряду с клиновидностью обе детали приспособления выполнены по типу «ласточкина хвоста», вдвигание одной части в другую образует надежное их соединение.



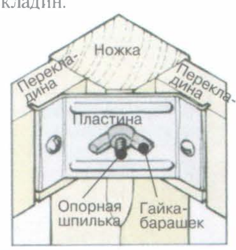
**Клиновой соединитель в разобранном виде**

**Винт с цилиндрической поперечной гайкой**
Это соединение настолько прочное и надежное, что применяется в несущих рамах столов и стульев. Винт/болт пропускается через ножку или стойку и входит в перекладину, где вворачивается в резьбовое отверстие в цилиндрической поперечной гайке. Направляющие деревянные нагели (штифты) выравнивают соединяемые детали по мере закручивания винта/болта ключом-шестигранником.




**Винт с цилиндрической поперечной гайкой**

**Угловая крепежная пластина**
Металлические крепежные пластины используются для скрепления перекладин стола в каждом углу. Загнутые края пластины фиксируются в прорезях в перекладинах, а шурупы прочно закрепляют сборку. Опорная шпилька, ввернутая в фаску внутреннего ребра ножки, проходит сквозь отверстие в пластине, и на ней заворачивается гайка-барашек, которая притягивает ножку к прямоугольным торцам перекладин.




**Угловая пластина**

**Противоусадочная крепежная пластина**
Изогнутые под прямым углом пластины предназначены для крепления столешниц из массива к раме, для обеспечения безопасной естественной усадки древесины. Каждая пластина крепится шурупами к внутренней стороне перекладины заподлицо с ее верхней кромкой. Шуруп с круглой головкой вворачивается в столешницу через ту прорезь, длинная сторона которой направлена поперек волокон.

**Противоусадочная крепежная пластина**

**Мебельный замок**
Используется для запирания выдвижных ящиков и дверец шкафов. Накладной замок устанавливается на внутренней поверхности дверцы или передней стенки выдвижного ящика. Когда дверца или передняя стенка утоплена, врезной замок ставят вровень с поверхностью древесины. Аналогичный замок для ящиков с подъемной крышкой имеет запорную пластину с загнутыми шпильками, за которые зацепляется запорный механизм. Мебельные замки часто имеют две перпендикулярные замочные скважины для вертикальной и горизонтальной установки. Также бывают правосторонние и левосторонние варианты.

**Замок для откидной крышки**
Цилиндрический замок для откидной крышки устанавливается заподлицо с внутренней стороной откидной крышки бюро или конторки. Ключ, который можно вынуть, только когда замок закрыт, нажимается и поворачивается, чтобы привести в действие подпружиненный запорный механизм.

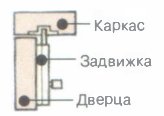
**Замок для раздвижных дверей**
Для запирания раздвижных дверей с взаимным перекрытием применяется специальный цилиндрический замок. Он врезается во внешнюю дверь и снабжен кнопкой, нажатие которой вводит задвижку в гнездо, врезанное во внутреннюю дверь. Поворот ключа выводит задвижку из гнезда.

**Накладки на замочную скважину**
Накладка – это небольшая декоративная металлическая пластина, окружающая отверстие под ключ, вырезанное в древесине. Большинство накладок прибиваются к поверхности, но есть и малозаметные врезные модели.

**Магнитные защелки**
Небольшие, заключенные в корпус магниты приворачиваются шурупами к внутренней стороне каркасной панели или помещаются в высверленное в ее кромке отверстие. К магниту притягивается стальная запорная пластина, установленная на дверце.

**Шариковая защелка**
Представляет собой шарик, подпружиненный в цилиндрическом латунном корпусе, который, в свою очередь, врезан в кромку дверцы. При закрывании дверцы шарик вталкивается пружиной в углубление в металлической запорной пластине, установленной с помощью шурупов на каркасе.

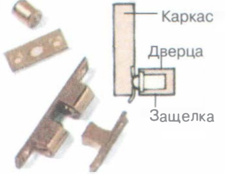
**Пружинный магнитный шпингалет**
Буфету, снабженному магнитным пружинным шпингалетом, не требуется ручка. Достаточно просто нажать на дверь, и пружина шпингалета откроет дверь.



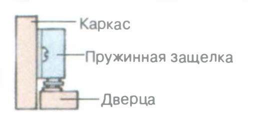

**Дверная задвижка**
На шкафу с двойными дверями на одной из них обычно устанавливается пара аккуратных накладных или врезных задвижек, а на другой – замок или защелка.

**Магнитная защелка**

**Шариковая защелка**




**Накладная шариковая защелка**



**Пружинный магнитный шпингалет**

# КРОНШТЕЙНЫ И РУЧКИ

*Мебельные кронштейны-фиксаторы представляют собой механические приспособления, предназначенные в основном для того, чтобы поддерживать откидную крышку в горизонтальном положении, снимая часть нагрузки с петель. Однако такие кронштейны можно использовать для того, чтобы удержать дверь от открывания не больше чем 90° или поддерживать подъемные крышки или дверцы. Ручки являются функциональными элементами, но они всегда использовались и в декоративных целях для украшения выдвижных ящиков и шкафных конструкций. При выборе ручек учитывайте стиль и размеры предмета мебели, где они будут установлены.*


**СМОТРИ ТАКЖЕ**

| | |
|---|---|
| Дверцы шкафов | 66–68 |
| Выдвижные ящики | 71 |
| Встроенная мебель | 72–73 |
| Шурупы | 304–305 |


**Ручки шкафа с выдвижными ящиками**
Классические ручки, подвешенные на цапфах с каждого конца. Формы могут быть совершенно различные, включая изогнутые ручки и еще более замысловатые с декоративной накладкой.

**Откидная ручка**
Каплеобразная ручка свешивается на одной оси с крепежной накладки на дверцу или ящик. Она часто устанавливается по центру небольшого выдвижного ящика.

**Кольцевая ручка**
По конструкции похожа на откидную ручку, но кольцо крепится в верхней части накладки.

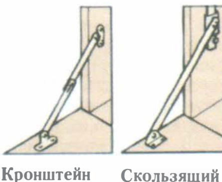
**Круглая ручка для двери или ящика**
Традиционные круглые ручки из дерева, металла или керамики бывают различных размеров и привинчиваются как к платьевому шкафу, так и к шкафчику коллекционера с маленькими выдвижными ящичками. Для установки используются встроенные внутрь ручки центральные шурупы или винты, выступающие из тыльной стороны ручки, простые шурупы или крепежные винты, проходящие через отверстия в детали и вворачивающиеся в ручку.

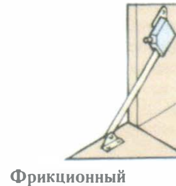
**Утопленная ручка**
Откидная кольцевая или полукруглая ручка утоплена заподлицо в толстую цельнолатунную накладку, которая сама утапливается в переднюю панель выдвижного ящика и крепится шурупами с головкой под зенковку.

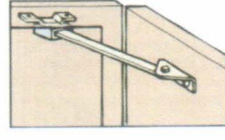
**Чашечная ручка**
Ручки чашеобразной формы изначально использовались для войсковых касс. Они служат в качестве крепких, установленных на шурупах ручек шкафов и комодов.

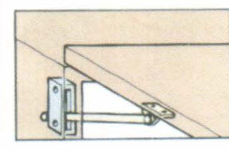
**Ручка-дужка**
Эти тонкие металлические, деревянные или пластиковые ручки соответствуют простому стилю современной мебели. Обязательно имеют вставки или втулки с резьбой под крепежные винты.

**Ручки для раздвижных дверей**
Ручки, утапливаемые в круглые или прямоугольные углубления в древесине, предназначены для установки на раздвижных дверях, перекрывающих друг друга.


Кронштейн с шарниром    Скользящий кронштейн


Фрикционный кронштейн


Дверной кронштейн


Поднимающий кронштейн

**Кронштейны для откидных крышек**
Простейший кронштейн для откидных крышек крепится шурупами с обоих концов и имеет шарнирное соединение приблизительно посередине кронштейна, где кронштейн «сламывается», чтобы в сложенном виде войти в шкаф при закрывании крышки. Более высококачественный кронштейн бесшумно скользит по направляющей, установленной горизонтально или вертикально внутри шкафа. Фрикционный кронштейн с использованием трения регулирует движение крышки таким образом, что она плавно опускается под собственным весом. Небольшой винт регулирует силу трения и, соответственно, скорость опускания крышки.

**Дверной кронштейн**
Удерживает дверь от срыва с петель и не позволяет открываться более чем на 90°. Жесткая металлическая рейка, укрепленная на дверце, скользит внутри нейлоновой поворотной муфты, укрепленной на каркасе.

**Кронштейн для подъемной дверцы**
Автоматически фиксирует дверь или крышку в поднятом положении и «выключается», если ее слегка приподнять перед опусканием. Фрикционные кронштейны такого типа предназначены для того, чтобы крышки не хлопали.

1 Изогнутая ручка
2 Ручка с декоративной накладкой
3 Кольцевая ручка
4 Откидные ручки
5 Чашечная ручка
6 Круглые ручки
7 Утопленная ручка
8 Ручки-дужки
9 Ручка для раздвижных дверей

# АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

## А



## Б



## В

ВГДЕЖ



# Г



# Д

# Л



# М

# Н



# О



# П

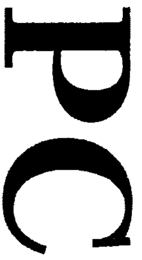
ПР



# Р

# С





# Т



# У

## Ф



## Х



## Ц



## Ч



## Ш

## Щ

## Э



## Я

No.1 бестселлер
Третье издание

# БИБЛИЯ РАБОТ ПО ДЕРЕВУ

- **Принципы проектирования, схемы столярных изделий, включая шкафы и полки, столы и стулья. Примеры реальных дизайнерских работ**
- **Иллюстрированные пошаговые инструкции по выполнению столярных соединений всех типов**
- **Рекомендации экспертов по выбору материалов, отделке и декорированию столярных изделий**
- **Советы по выбору и использованию инструментов, оборудованию домашней мастерской**
- **Подробные описания свойств различных сортов древесины и древесных материалов**

www.ast.ru

ISBN 978-5-17-086290-0